

#4



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年11月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-356190

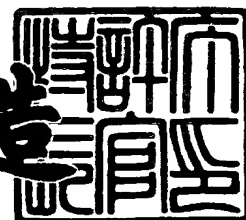
出 願 人
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2001年12月14日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3109168

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0087292

【提出日】 平成13年11月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05B 33/00

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 関 俊一

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 森井 克行

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

【識別番号】 100107076

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤網 英吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-359885

【出願日】 平成12年11月27日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法および有機エレクトロルミネッセンス装置並びに電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 有機エレクトロルミネッセンス材料を含む組成物を複数の電極上に塗布することにより各電極上に、有機エレクトロルミネッセンス層をそれぞれ形成する有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法において、

前記複数の電極が形成される有効光学領域が設けられ、有機エレクトロルミネッセンス材料を含む組成物の塗布領域を前記有効光学領域より大きくすることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法。

【請求項 2】 前記有効光学領域の周囲に塗布領域を設けることを特徴とする請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法。

【請求項 3】 前記有効光学領域の周囲に設けた塗布領域がダミー領域であり、該ダミー領域にも有機エレクトロルミネッセンス材料を含む組成物を塗布して有機エレクトロルミネッセンス層を形成することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法。

【請求項 4】 前記ダミー領域に、前記電極と同一材料からなる層を形成し、前記層上に、前記有機エレクトロルミネッセンス材料を含む組成物を塗布することを特徴とする請求項 3 に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法。

【請求項 5】 基板上に 2 以上の前記有効光学領域からなる有効光学領域群を設け、各有効光学領域の周囲にダミー領域をそれぞれ設けるとともに、前記有効光学領域群の周囲に別のダミー領域を設けることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法。

【請求項 6】 前記有機エレクトロルミネッセンス材料を含む組成物を塗布する場合において、塗布開始時にはダミー領域に塗布してから有効光学領域に塗布を行い、塗布終了時には有効光学領域に塗布した後にダミー領域に塗布して終わることを特徴とする請求項 3 または請求項 4 に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法。

【請求項 7】 全塗布領域内における個々の塗布領域が等間隔にあることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法。

【請求項 8】 隣接する前記電極を等間隔で配置することを特徴とする請求項 7 に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法。

【請求項 9】 複数の電極と、前記各電極上に有機エレクトロルミネッセンス層とを含む有効光学領域、を有する有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法であって、

前記有効光学領域となるべき領域と、前記有効光学領域となるべき領域外とに、前記エレクトロルミネッセンス層を形成することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法。

【請求項 1 0】 複数の電極と、前記各電極上に有機エレクトロルミネッセンス層とを含む有効光学領域、を有する有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法であって、

前記有効光学領域となるべき領域における、前記電極が形成されていない領域に有機エレクトロルミネッセンス層を形成することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法。

【請求項 1 1】 請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法により製造される有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項 1 2】 複数の電極を有し、前記複数の電極上にそれぞれ有機エレクトロルミネッセンス層が形成されてなる有機エレクトロルミネッセンス装置であって、

前記複数の電極が形成された有効光学領域と、

前記有効光学領域の周囲に、前記有機エレクトロルミネッセンス層が形成されてなるダミー領域を含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項 1 3】 前記複数の電極の間にバンク層を有してなり、

前記ダミー領域において、前記有機エレクトロルミネッセンス層は前記バンク層と同一材料からなる層の上方に配置されてなることを特徴とする請求項 1 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項 1 4】前記バンク層は、無機物バンク層及び有機物バンク層とを含み、前記ダミー領域において、前記有機エレクトロルミネッセンス層は前記無機物バンク層と同一材料からなる層の上方に配置されてなることを特徴とする請求項 1 3 に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項 1 5】前記ダミー領域に形成された前記有機エレクトロルミネッセンス層の間に、前記バンク層が形成されてなることを特徴とする請求項 1 4 に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項 1 6】前記ダミー領域において、前記有機エレクトロルミネッセンス層は前記有機物バンク層と同一材料からなる層の上方に配置されてなることを特徴とする請求項 1 3 に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項 1 7】前記ダミー領域において、前記有機エレクトロルミネッセンス層は前記電極と同一材料からなる層の上方に配置されてなることを特徴とする請求項 1 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項 1 8】前記ダミー領域に形成された有機エレクトロルミネッセンス層の間には、前記バンク層が形成されてなることを特徴とする請求項 1 7 に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項 1 9】前記有効光学領域及び前記ダミー領域において、隣接する前記有機エレクトロルミネッセンス層の間隔が等しいことを特徴とする請求項 1 2 から 1 8 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項 2 0】前記有効光学領域と前記ダミー領域との、前記基板の上方の断面構造がほぼ等しいことを特徴とする請求項 1 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項 2 1】 複数の電極と、前記各電極上に有機エレクトロルミネッセンス層とを含む有効光学領域、を有する有機エレクトロルミネッセンス装置であって、

前記有効光学領域となるべき領域と、前記有効光学領域となるべき領域外とに、前記エレクトロルミネッセンス層が形成されてなることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項 2 2】複数の電極と、前記各電極上に有機エレクトロルミネッセン

ス層とを含む有効光学領域、を有する有機エレクトロルミネッセンス装置であって、

前記有効光学領域となるべき領域における、前記電極が形成されていない領域に有機エレクトロルミネッセンス層が形成されてなることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項 2 3】 請求項 1 2 ないし請求項 2 0, 2 1, 2 2 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス装置を具備してなることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

有機エレクトロルミネッセンス（本明細書を通じて E L と記す）装置およびその製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年液晶ディスプレイに替わる自発発光型ディスプレイとして有機物を用いた発光素子の開発が加速している。有機物を発光材料として用いた有機エレクトロルミネッセンス（本明細書を通じて E L と記す）素子としては、A p p l . P h y s . L e t t . 5 1 (1 2) , 2 1 S e p t e m b e r 1 9 8 7 の 9 1 3 ページから示されているように低分子の有機 E L 材料（発光材料）を蒸着法で成膜する方法と、A p p l . P h y s . L e t t . 7 1 (1) , 7 J u l y 1 9 9 7 の 3 4 ページから示されているように高分子の有機 E L 材料を塗布する方法が主に報告されている。

【0 0 0 3】

カラー化の手段としては低分子系材料の場合、マスク越しに異なる発光材料を所望の画素上に蒸着し形成する方法が行われている。一方、高分子系材料については、インクジェット法を用いた微細パターンニングによるカラー化が注目されている。インクジェット法による有機 E L 素子の形成としては以下の公知例が知られている。特開平 7 - 2 3 5 3 7 8、特開平 1 0 - 1 2 3 7 7、特開平 1 0 - 1

5 3 9 6 7、特開平 1 1 - 4 0 3 5 8、特開平 1 1 - 5 4 2 7 0、特開平 1 1 - 3 3 9 9 5 7、US 0 0 6 0 8 7 1 9 6 である。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

インクジェット法は、直径が μm オーダーの液滴を高解像度で吐出、塗布することができるため、有機EL材料の高精細パターンニングが可能である。しかしながら、基板上に塗布された微小液体の乾燥は極めて速く、さらに、基板上的塗布領域における端（上端、下端、右端、左端）では、画素領域に塗布された微小液体から蒸発した溶媒分子分圧が低いため、一般的に速く乾きはじめる。また、TFT素子によるアクティブ駆動を行う場合、TFT素子領域や、配線等の形状、配置の関係上、画素配置がX、Y方向ともに等間隔にできない場合があり、各画素上に塗布された液滴の周囲で局所的な蒸発溶媒分子分圧差が生じる。このような画素上に塗布された有機材料液体の乾燥時間の差は、画素内、画素間での有機薄膜の膜厚ムラを引き起こす。このような膜厚ムラは、輝度ムラ、発光色ムラ等の表示ムラの原因となってしまう。

【0 0 0 5】

そこで本発明の目的とするところは、電極上に有機EL材料を吐出、塗布し有機EL層を形成する有機EL装置の製造において、画素領域に塗布された有機EL材料溶液の周囲の環境、乾燥を均一にし、有効光学領域における各画素間および画素内で輝度、発光色のムラの無い、均一な有機EL装置ならびに有機EL装置の製造方法を提供することにある。

【0 0 0 6】

【課題を解決するための手段】

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス材料を含む組成物を複数の電極上に塗布することにより各電極上に有機エレクトロルミネッセンス層をそれぞれ形成する有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法において、前記複数の電極によって形成される有効光学有効光学領域が設けられ、有機エレクトロルミネッセンス材料を含む組成物の塗布領域を前記有効光学領域より大きくすることを特徴とする。

上記製造方法により、有効光学領域において、有効光学領域内に塗布された有機EL材料液体の周囲の環境、乾燥を均一にし、各画素間及び画素内での膜厚を均一にすることができる。なお、有機エレクトロルミネッセンス層とは、発光に寄与する層を指し、正孔注入層や発光層、電子注入層などを含む。また、有効光学領域とは、例えば有機EL装置が表示装置である場合は有効光学領域、また有機EL装置が照明装置である場合は照明に寄与する領域を示す。

【0007】

本発明の有機EL装置の製造方法は、好ましくは、前記有効光学領域の周囲にも塗布領域を設けることを特徴とする。

上記製造方法により、有効光学領域において、端の画素内液滴の乾燥が、内側の画素内液滴の乾燥より極端に速くなることを抑えることができ、有効光学画素間での膜厚を均一にすることができる。

【0008】

また、本発明の有機EL装置の製造方法は、好ましくは、前記有効光学領域の周囲に設けた塗布領域がダミー領域であり、該ダミー領域にも有機EL材料溶液を塗布して有機EL薄膜層を形成することを特徴とする。

尚、前記ダミー領域に、前記電極と同一材料からなる層を形成し、前記層上に、前記有機エレクトロルミネッセンス材料を含む組成物を塗布することが好ましい。

上記製造方法により、有効光学領域の端の画素においても、塗布された有機EL材料液体の周囲の環境を均一にし、有効光学領域の端の画素内液滴の乾燥が、内側の画素内液滴の乾燥より極端に速くなることを抑えることができ、有効光学における各画素間での有機EL薄膜層の膜厚を均一にすることができる。

【0009】

更に、本発明の有機EL装置の製造方法は、好ましくは、基板上に2以上の前記有効光学領域からなる有効光学領域群を設け、各有効光学領域の周囲にダミー領域をそれぞれ設けるとともに、前記有効光学領域群の周囲にも別のダミー領域を設けることを特徴とする。

ここでダミー領域とは、表示や照明に関係しない領域である。したがって、ダ

ミー領域に形成される有機EL層は、発光しなくてもよいが、表示や照明に影響を与えない程度であれば発光してもよい。

上記製造方法によれば、1つの基板に2以上の有効光学領域を設け、最終工程において各有効光学領域を切り離して2以上の有機EL装置を製造する場合にも、有効光学領域の端の画素に塗布された有機EL材料液体の周囲の環境を、他の画素と同様に均一にし、端の画素内液滴の乾燥が、内側の画素内液滴の乾燥より極端に速くなることを抑えることができ、画素間での有機EL薄膜層の膜厚を均一にすることができる。これにより、各画素間および各画素内で輝度、発光色のムラの無い複数個の有機EL装置を1つの基板から一度に製造することができる。

【0010】

また、本発明の有機EL装置の製造方法は、好ましくは、前記有機エレクトロルミネッセンス材料を含む組成物を塗布する場合において、塗布開始時にはダミー領域に塗布してから有効光学領域に塗布を行い、塗布終了時には有効光学領域に塗布した後にダミー領域に塗布して終わることを特徴とする。

上記製造方法によれば、有機エレクトロルミネッセンス材料溶液の塗布を、ダミー領域から開始し、ダミー領域で終了するので、その間の有効光学領域における塗布を安定して行うことができる。

【0011】

また、本発明の有機EL装置の製造方法は、好ましくは、全塗布領域内における個々の塗布領域が等間隔にあることを特徴とする。

上記製造方法により、有効光学領域において、有効光学領域内に塗布された有機EL材料液体の周囲の環境、乾燥を均一にし、各画素間及び画素内の有機EL薄膜層の膜厚を均一にすることができる。

【0012】

また、本発明の有機EL装置の製造方法は、好ましくは、隣接する前記電極を等間隔で配置することを特徴とする。上記製造方法により、有効光学領域において、有効光学領域内に塗布された有機EL材料液体の周囲の環境、乾燥を均一にし、有効光学画素間及び各画素内の有機EL薄膜層の膜厚を均一にすることが

できる。

【0013】

本発明の有機EL装置の製造方法は、複数の電極と、前記各電極上に有機エレクトロルミネッセンス層とを含む有効光学領域、を有する有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法であって、前記有効光学領域となるべき領域と、前記有効光学領域となるべき領域外とに、前記エレクトロルミネッセンス層を形成することを特徴とする。

また本発明の有機EL装置の製造方法は、複数の電極と、前記各電極上に有機エレクトロルミネッセンス層とを含む有効光学領域、を有する有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法であって、前記有効光学領域となるべき領域における、前記電極が形成されていない領域に有機エレクトロルミネッセンス層を形成することを特徴とする。

【0014】

更に、本発明によれば、上記方法により製造される有機EL装置が提供される。かかる有機EL装置では、有効光学領域における各画素間および画素内で輝度、発光色のムラの無い、均一なEL表示が実現される。

【0015】

次に本発明の有機EL装置は、好ましくは、複数の電極を有し、前記複数の電極上にそれぞれ有機EL層が形成されてなる有機エレクトロルミネッセンス装置であって、前記複数の電極によって形成された有効光学領域と、前記有効光学領域の周囲に、前記有機エレクトロルミネッセンス層が形成されてなるダミー領域を含むことを特徴とする。

また本発明の有機EL装置は、好ましくは、前記複数の電極の間にバンク層を有してなり、前記ダミー領域において、前記有機EL層は前記バンク層と同一材料からなる層の上方に配置されてなることを特徴とする。

また本発明の有機EL装置は、好ましくは、前記バンク層は、無機物バンク層及び有機物バンク層とを含み、前記ダミー領域において、前記有機EL層は前記無機物バンク層と同一材料からなる層の上方に配置されてなることを特徴とする。

また、前記ダミー領域に形成された前記有機エレクトロルミネッセンス層の間に、前記バンク層が形成されてなることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

また本発明の有機 E L 装置は、好ましくは、前記ダミー領域において、前記有機 E L 層は前記有機物バンク層と同一材料からなる層の上方に配置されてなることを特徴とする。

また本発明の有機 E L 装置は、好ましくは、前記ダミー領域において、前記有機 E L 層は前記電極と同一材料からなる層の上方に配置されてなることを特徴とする。

また本発明の有機 E L 装置は、好ましくは、前記有効光学領域及び前記ダミー領域において、隣接する前記有機 E L 層の間隔が等しいことを特徴とする。

また本発明の有機 E L 装置は、好ましくは、前記ダミー領域に形成された有機エレクトロルミネッセンス層の間には、前記バンク層が形成されてなることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

また本発明の有機 E L 装置は、好ましくは、前記有効光学領域及び前記ダミー領域において、隣接する前記有機エレクトロルミネッセンス層の間隔が等しいことを特徴とする。

また本発明の有機 E L 装置は、好ましくは、前記有効光学領域と前記ダミー領域との、前記基板の上方の断面構造がほぼ等しいことを特徴とする。

また本発明の有機 E L 装置は、好ましくは、複数の電極と、前記各電極上に有機エレクトロルミネッセンス層とを含む有効光学領域、を有する有機エレクトロルミネッセンス装置であって、前記有効光学領域となるべき領域と、前記有効光学領域となるべき領域外とに、前記エレクトロルミネッセンス層が形成されてなることを特徴とする。

また本発明の有機 E L 装置は、好ましくは、複数の電極と、前記各電極上に有機エレクトロルミネッセンス層とを含む有効光学領域、を有する有機エレクトロルミネッセンス装置であって、前記有効光学領域となるべき領域における、前記電極が形成されていない領域に有機エレクトロルミネッセンス層が形成されてな

ることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また本発明によれば、上記の有機 E L 装置を具備してなる電子機器が提供される。かかる電子機器によれば、各画素間および画素内で輝度、発光色のムラの無い、均一な E L 表示や照明が実現される。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を用いて説明する。なお、有機 E L 装置を表示装置として用いた例を示す。

【 0 0 2 0 】

インクジェット方式による有機 E L 装置の製造方法とは、画素を形成する有機物からなる正孔注入層材料ならびに発光材料を溶媒に溶解または分散させたインク組成物を、インクジェットヘッドから吐出させて透明電極上にパターンニング塗布し、正孔注入／輸送層ならびに発光層を形成する方法である。吐出されたインク滴を精度よく所定の画素領域にパターンニング塗布する為に、画素領域を仕切る隔壁（以下バンク）を設けるのが通常である。

図 1 はインクジェット方式による有機 E L 表示の製造に用いられる基板構造の一例の断面図を示したものである。ガラス基板 1 0 上に薄膜トランジスタ（T F T）1 1 を有する回路素子部 1 1' が形成され、この回路素子部 1 1' 上に I T O からなる透明電極 1 2 がパターンニングされている。更に、透明電極 1 2 を区画する領域に S i O₂ バンク 1 3 と撥インク性あるいは撥インク化された有機物からなる有機物バンク 1 4 とが積層されている。バンクの形状つまり画素の開口形は、円形、楕円、四角、いずれの形状でも構わないが、インク組成物には表面張力があるため、四角形の角部は丸みを帯びているほうが好ましい。有機物バンク 1 4 の材料は、耐熱性、撥液性、インク溶剤耐性、下地基板との密着性にすぐれたものであれば、特に限定されるものではない。有機物バンク 1 4 は、元来撥液性を備えた材料、例えば、フッ素系樹脂でなくても、通常用いられる、アクリル樹脂やポリイミド樹脂等の有機樹脂をパターン形成し、C F₄ プラズマ処理等により表面を撥液化してもよい。バンクは、上述したような無機物と有機物とが

積層されてなるものに限らないが、例えば透明電極 1 4 が I T O からなる場合は、透明電極 1 4 との密着性を上げるために、 SiO_2 バンク 1 3 がある方が好ましい。有機物バンク 1 4 の高さは、 $1 \sim 2 \mu\text{m}$ 程度あれば十分である。

【0021】

次に、図 2 を参照して、インクジェット方式による有機 E L 装置の製造方法の一例を各工程の断面構造に沿って説明する。

【0022】

図 2 (A) において、バンク構造を有する画素基板にインクジェット方式により有機 E L 材料を含む溶液（インク組成物）をパターン塗布し、有機 E L 薄膜を形成する。有機 E L 材料インク組成物 1 5 をインクジェットヘッド 1 6 から吐出し、同図 (B) に示すように着弾させ、パターン塗布する。塗布後、真空およびまたは熱処理あるいは窒素ガスなどのフローにより溶媒を除去し、有機 E L 薄膜層 1 7 を形成する（同図 (C)）。この有機 E L 薄膜層 1 7 は、例えば正孔注入層及び発光層からなる積層膜である。

【0023】

この際、有効光学領域（表示に関係する画素が形成された領域）の端の表示画素では周囲にインク滴が塗布されていないため、インク溶媒分子分圧が内側の画素上より低くなって溶媒が速く乾燥し、例えば、図 2 (C) に示したような、膜厚差が表示画素間で生じてしまう場合がある。

【0024】

そこで、各画素に塗布された液滴を均一に乾燥するためには、有効光学領域の周囲にもインク組成物を吐出、塗布し、有効光学領域に塗布された各液滴に対して同じ環境をつくることが好ましい。より同じ環境を構築するためには、インクジェットによる有機材料の塗布領域を有効光学領域より大きくし、例えば、有効光学領域の周囲に表示画素と同じ形状のバンク構造を有するダミー領域（表示に関係しないダミー画素が形成された領域）を設置することがより好ましい。

【0025】

また、有効光学領域の画素間におけるインク組成物の乾燥をより均一にするためには有効光学領域での個々の塗布領域が等間隔であることが望ましい。そのた

めには画素も等間隔で配置されていることが好ましい。T F Tや配線等の設置により各画素間隔が、X方向とY方向で異なる設計になる場合は、間隔のより広い画素間に、塗布領域の間隔が等しくなるようにインク滴を吐出すればよい。該画素間に画素部と同じ形状のバンク構造を形成したダミー画素を設置できればより好ましい。画素の形状は、円、正方形のような点対称の形状でなくても、長方形、トラック形、楕円形でもよい。長方形、トラック形のような画素が、X方向とY方向で異なる間隔で配置されている場合は、画素部と同じ形状をもたなくても、画素間隔の広い領域に、塗布領域が同間隔になるように塗布領域を形成しても効果はある。

【 0 0 2 6 】

尚、本発明は、有機E L装置の表示用途だけでなく、有機E L素子を発光源として用いる発光装置、照明装置に適用することができる。

【 0 0 2 7 】

以下、実施例を参照して本発明を更に、具体的に説明するが、本発明はこれらに制限されるものではない。

【 0 0 2 8 】

(実施例 1)

本実施例に用いた基板は、直径30 μ m径の円形画素が、X、Y方向ともに70.5 μ mピッチで配置された2インチT F T基板である。このT F T基板は、ガラス基板25と、このガラス基板上に形成されたT F T 26を有する回路素子部26' とから構成されている。図3 (A) にT F T基板右端側の一部の断面図(X方向)を示す。回路素子部26' 上にI T Oからなる透明電極27が形成され、この透明電極27を仕切るようにS i O₂バンク28及びポリイミドバンク29の2層からなるバンクが回路素子部26' 上に形成されている。S i O₂バンク28はT E O S (tetraethylorthosilicate) をC V Dで150nm形成しフォトリソグラフィでパターン形成される。更にその上に感光性ポリイミドを塗布し、露光、現像により、膜厚2 μ mのポリイミドバンク29が形成される。なお、このバンクを形成する材料は、非感光性材料を用いてもよい。

また、図3において、透明電極27が形成されている領域が有効光学領域Aで

あり、 SiO_2 バンク 28 及びポリイミドバンク 29 により透明電極 27 が区画されていない領域がダミー領域 B である。

【0029】

インクジェット塗布前に、大気圧プラズマ処理によりポリイミドバンク 29 を撥インク処理する。大気圧プラズマ処理の条件は、大気圧下で、パワー 300 W、電極-基板間距離 1 mm、酸素プラズマ処理では、酸素ガス流量 100 ml/min、ヘリウムガス流量 10 l/min、テーブル搬送速度 10 mm/s で行い、続けて CF_4 プラズマ処理では、 CF_4 ガス流量 100 ml/min、ヘリウムガス流量 10 l/min、テーブル搬送速度 3 mm/s の往復で行う。

【0030】

正孔注入層材料としてバイエル社のバイترون（登録商標）を用い、極性溶剤であるイソプロピルアルコール、N-メチルピロリドン、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノンで分散させたインク組成物 30 を調製し、X、Y 方向とも 70.5 μm ピッチでインクジェットヘッド（エプソン製 MJ-930C）から吐出、塗布する。その際、表示画素の周囲に上下、左右 30 ラインずつ余計に同じピッチで吐出する。図 3（B）に正孔注入層材料インク組成物 30 をパターン塗布した後の、基板右端側の一部の断面図を示す。有効光学領域 A では、正孔注入層材料インク組成物 30 が透明電極 27 上に塗布され、一方ダミー領域 B では、正孔注入層材料インク組成物 30 がポリイミドバンク 29 上に塗布されている。

次に、真空中（1 torr（133.3 Pa））、室温、20 分という条件で溶媒を除去し、その後、窒素中、200℃（ホットプレート上）、10 分の熱処理により、図 3（C）に示すように正孔注入層 31 を形成する。有効光学領域 A においては、膜厚の均一な正孔注入層 31 を形成することができる。

【0031】

次に、発光層として、赤色、緑色、青色に発光するポリフルオレン系材料を用いて、赤色発光層用インク組成物 32、緑色発光層用インク組成物 33、青色発光層用インク組成物 34 を 3 種類調製する。インク溶媒としては、シクロヘキシルベンゼンを用いた。図 3（C）に示すように、これらのインク組成物 32、33、34 をインクジェットヘッドから吐出させ、X 方向に 211.5 μm ピッチ

、Y方向には70.5 μ mピッチでパターン塗布した。その際、ダミー領域Bに上下、左右21ラインずつ余計に同じピッチで吐出する。

【0032】

次に、N₂雰囲気中、ホットプレート上80℃、5分での熱処理により発光層35、36、37が形成される。有効光学領域Aにおいては、膜厚の均一な発光層35、36、37を形成することができる。

【0033】

発光層形成後、図3(D)に示すように、陰極38として、2nmのLiF層、20nmのCa層及び200nmのAl層を真空加熱蒸着で積層形成し、最後にエポキシ樹脂39により封止を行う。

【0034】

こうして、有効光学領域Aで輝度ムラ、色ムラのない均一な表示の有機EL装置を得ることができた。

【0035】

(実施例2)

本実施例では、図4に示すように、実施例1と同様に、有効光学領域Aの周囲にダミー領域Bを配置したTFT基板を用いた。このTFT基板は、ガラス基板25と、このガラス基板25上に形成されたTFT26を有する回路素子部26'とから構成されている。また回路素子部26'上にITOからなる透明電極27が形成され、更にこの透明電極27を仕切るようにSiO₂バンク28及びポリイミドバンク29の2層からなるバンクが回路素子部26'上に形成されている。このようにして、有効光学領域Aに表示画素42が形成されている。

また、ダミー領域Bには、SiO₂バンクから延びるSiO₂膜28'が設けられるとともに、このSiO₂膜28'上に表示画素42と同じ形状、同ピッチでポリイミドバンク40が設けられてなるダミー画素43が形成されている。図4(A)に基板右端側の一部の断面図を示す。

実施例1と同じ、正孔注入層用インク組成物41を70.5 μ mピッチで、表示画素42ならびにダミー画素43にパターニング塗布した様子を図4(B)に示す。実施例1と同様に乾燥、熱処理して形成された表示画素42の正孔注入層

の膜厚は均一であった。

次に、実施例 1 同様にポリフルオレン系材料からなる発光層インク組成物を表示画素 4 2 ならびにダミー画素 4 3 にパターニング塗布し、乾燥により形成された発光層膜厚は、表示画素 4 2 内で均一であった。陰極形成、封止を行いきあがった有機 EL 装置は、表示画素 4 2 を含む有効光学領域 A で輝度ムラ、色ムラのない表示の均一なものであった。

【 0 0 3 6 】

(実施例 3)

本実施例では、実施例 1 と同様に、有効光学領域 A の周囲にダミー領域 B を配置した TFT 基板を用いた。図 5 (A) に示すように、この TFT 基板は、ガラス基板 2 5 と、このガラス基板 2 5 上に形成された TFT 2 6 を有する回路素子部 2 6' とから構成されている。また回路素子部 2 6' 上に ITO からなる透明電極 2 7 が形成され、更にこの透明電極 2 7 を仕切るように SiO₂ バンク 2 8 及びポリイミドバンク 2 9 の 2 層からなるバンクが回路素子部 2 6' 上に形成されている。このようにして、有効光学領域 A に表示画素 4 2 が形成されている。

また、ダミー領域 B における回路素子部 2 6' 上には、表示画素 4 2 と同じ形状、同ピッチでポリイミドバンク 2 9 のみが形成されなるダミー画素 4 4 が設けられている。図 5 (A) は基板右端側の一部の断面図である。

【 0 0 3 7 】

次に、実施例 1 と同様に、大気圧プラズマ処理によりポリイミドバンク 2 9 を撥インク処理する。

次に、図 5 (B) に示すように、実施例 1 と同様に、正孔注入層材料を含むインク組成物 3 0 を、X、Y 方向とも 7 0 . 5 μ m ピッチで表示画素 4 2 ならびにダミー画素 4 4 にパターニング塗布する。有効光学領域 A では、正孔注入層材料インク組成物 3 0 が透明電極 2 7 上に塗布され、一方ダミー領域 B では、正孔注入層材料インク組成物 3 0 が回路素子部 2 6' 上に塗布されている。

次に、真空中 (1 t o r r (133.3 P a))、室温、2 0 分という条件で溶媒を除去し、その後、窒素中、2 0 0 $^{\circ}$ C (ホットプレート上)、1 0 分の熱処理により、図 5 (C) に示すような正孔注入層 3 1 が形成される。有効光学領域 A に

おいては、膜厚の均一な正孔注入層 3 1 を形成することができる。

【 0 0 3 8 】

次に、実施例 1 と同様に、赤色発光層用インク組成物 3 2、緑色発光層用インク組成物 3 3、青色発光層用インク組成物 3 4 を 3 種類調製し、図 5 (C) に示すように、これらのインク組成物 3 2、3 3、3 4 をインクジェットヘッドから吐出させ、それぞれ X 方向に 2 1 1 . 5 μ m ピッチ、Y 方向には 7 0 . 5 μ m ピッチでパターン塗布する。その際、ダミー領域 B に上下、左右 2 1 ラインずつ余計に同じピッチで吐出することが好ましい。

【 0 0 3 9 】

次に、N₂雰囲気中、ホットプレート上 8 0℃、5 分での熱処理により発光層 3 5、3 6、3 7 を形成する。有効光学領域 A においては、膜厚の均一な発光層 3 5、3 6、3 7 を形成することができる。

【 0 0 4 0 】

発光層形成後、図 5 (D) に示すように、陰極 3 8 として、2 nm の Li F 層、2 0 nm の Ca 層及び 2 0 0 nm の Al 層を真空加熱蒸着で積層形成し、最後にエポキシ樹脂 3 9 により封止を行う。

【 0 0 4 1 】

こうして、有効光学領域 A で輝度ムラ、色ムラのない均一な表示の有機 EL 装置を得ることができる。

【 0 0 4 2 】

(実施例 4)

本実施例では、実施例 1 と同様に、有効光学領域 A の周囲にダミー領域 B を配置した TFT 基板を用いた。図 6 (A) に示すように、この TFT 基板は、ガラス基板 2 5 と、このガラス基板 2 5 上に形成された TFT 2 6 を有する回路素子部 2 6' とから構成されている。また回路素子部 2 6' 上に ITO からなる透明電極 2 7 が形成され、更にこの透明電極 2 7 を仕切るように SiO₂ バンク 2 8 及びポリイミドバンク 2 9 の 2 層からなるバンクが形成されている。このようにして、有効光学領域 A に表示画素 4 2 が形成されている。

また、ダミー領域 B における回路素子部 2 6' 上には、表示画素 4 2 と同じ形

状、同ピッチで SiO_2 バンク28とポリイミドバンク29とが積層されることによりダミー画素45が設けられている。図6(A)は基板右端側の一部の断面図である。

次に、実施例1と同様に、大気圧プラズマ処理によりポリイミドバンク29を撥インク処理し、更に図6(B)に示すように、正孔注入層材料を含むインク組成物30を表示画素42ならびにダミー画素45にパターニング塗布する。有効光学領域Aでは、正孔注入層材料インク組成物30が透明電極27上に塗布され、一方ダミー領域Bでは、正孔注入層材料インク組成物30が回路素子部26'上に塗布される。

次に、実施例1と同じ条件で正孔注入層材料インク組成物30の溶媒を除去し、更に実施例1同じ条件で熱処理を行い、図6(C)に示すような正孔注入層31を形成する。有効光学領域Aにおいては、膜厚の均一な正孔注入層31を形成することができる。

【0043】

次に、実施例1と同様に、赤色発光層用インク組成物32、緑色発光層用インク組成物33、青色発光層用インク組成物34を調製し、図6(C)に示すように、各インク組成物32、33、34をインクジェットヘッドから吐出させてパターン塗布する。その際、ダミー領域Bに上下、左右21ラインずつ余計に同じピッチで吐出する。

【0044】

次に、 N_2 雰囲気中、ホットプレート上80℃、5分での熱処理により発光層35、36、37を形成する。有効光学領域Aにおいては、膜厚の均一な発光層35、36、37を形成することができる。

【0045】

発光層形成後、図6(D)に示すように、陰極38として、2nmのLiF層、20nmのCa層及び200nmのAl層を真空加熱蒸着で積層形成し、最後にエポキシ樹脂39により封止を行う。

【0046】

こうして、有効光学領域Aで輝度ムラ、色ムラのない均一な表示の有機EL装

置を得ることができる。

【0047】

(実施例5)

本実施例では、実施例1と同様に、有効光学領域Aの周囲にダミー領域Bを配置したTFT基板を用いた。図7(A)に示すように、このTFT基板は、ガラス基板25と、このガラス基板25上に形成されたTFT26を有する回路素子部26'とから構成されている。また回路素子部26'上にITOからなる透明電極27が形成され、更にこの透明電極27を仕切るようにSiO₂バンク28及びポリイミドバンク29の2層からなるバンクが回路素子部26'上に形成されている。このようにして、有効光学領域Aに表示画素42が形成されている。

また、ダミー領域Bにおける回路素子部26'上には、表示画素42と同じ形状、同ピッチでSiO₂バンク28とポリイミドバンク29とが積層されることによりダミー画素46が設けられている。尚、ダミー領域Bにおける回路素子部26'にはTFT26が設けられていない。図7(A)に基板右端側の一部の断面図を示す。

次に、実施例1と同様に、大気圧プラズマ処理によりポリイミドバンク29を撥インク処理し、更に図7(B)に示すように、正孔注入層材料を含むインク組成物30を表示画素42ならびにダミー画素46にパターンニング塗布する。有効光学領域Aでは、正孔注入層材料インク組成物30が透明電極27上に塗布され、一方ダミー領域Bでは、正孔注入層材料インク組成物30が回路素子部26'上に塗布されている。

次に、実施例1と同じ条件で正孔注入層材料インク組成物30の溶媒を除去し、更に実施例1と同じ条件で熱処理を行い、図7(C)に示すような正孔注入層31を形成する。有効光学領域Aにおいては、膜厚の均一な正孔注入層31を形成することができる。

【0048】

次に、実施例1と同様に、赤色発光層用インク組成物32、緑色発光層用インク組成物33、青色発光層用インク組成物34を調製し、図7(C)に示すように、各インク組成物32、33、34をインクジェットヘッドから吐出させてパ

ターン塗布する。その際、ダミー領域Bに上下、左右21ラインずつ余計に同じピッチで吐出することが好ましい。

【0049】

次に、 N_2 雰囲気中、ホットプレート上80℃、5分での熱処理により発光層35、36、37を形成する。有効光学領域Aにおいては、膜厚の均一な発光層35、36、37を形成することができる。

【0050】

発光層形成後、図7(D)に示すように、陰極38として、2nmのLiF層、20nmのCa層及び200nmのAl層を真空加熱蒸着で積層形成し、最後にエポキシ樹脂39により封止を行う。

こうして、有効光学領域Aで輝度ムラ、色ムラのない均一な表示の有機EL装置を得ることができる。

【0051】

また、ダミー画素46は、透明電極27と、この透明電極27を区画する SiO_2 バンク28及びポリイミドバンク29が設けられて構成されており、TFT26が設けられない点を除いて表示画素42と同じ構成なので、ダミー画素46に塗布した正孔注入層材料インク組成物30を、表示画素42に塗布した場合と同じ条件で乾燥させることができ、これにより有効光学領域Aには、膜厚がより均一な正孔注入層31を形成することができ、輝度ムラ、色ムラのない均一な表示の有機EL装置を得ることができる。

【0052】

(実施例6)

本実施例に用いた基板の表示画素領域とダミー画素領域の一部を図8(A)に示す。図8(A)は基板の平面図であり、ここではTFT素子は示してない。直径60 μm の円形画素50が横(X)方向に8.0 μm ピッチで、縦(Y)方向に24.0 μm ピッチで配列されている。縦方向ラインの表示画素間には、80 μm ピッチで60 μm 径のダミーバンク画素51が有り、有効光学領域の周囲には、同じ形状のダミー画素52が、上下、左右、30ライン分、同じく80 μm ピッチで形成されている。表示画素は、これまで同様、 SiO_2 バンク53とポリイミ

ドバンク 5 4 との積層バンクで区画されてなり、画素径、ピッチ以外の基本的な断面構造は、実施例 1 または 2 と同様である。

【 0 0 5 3 】

実施例 1 同様の正孔注入層材料インク組成物 5 5 を表示画素 5 0 ならびにダミー画素 5 1, 5 2 に、すべて $80\mu\text{m}$ ピッチでパターン塗布した様子を図 8 (B) に示す。実施例 1 同様に正孔注入層を形成し、発光層においても、実施例 1 と同じ、発光層組成物を 3 種類 5 6, 5 7, 5 8 をそれぞれ縦 $80\mu\text{m}$ ピッチ、横 $240\mu\text{m}$ ピッチでパターン塗布し、乾燥により発光層を積層成膜した。発光層インク組成物のパターン塗布の様子を図 8 (C) に示す。陰極形成、封止を行いできあがった有機 EL 装置は、有効光学領域で輝度ムラ、色ムラのない表示の均一なものであった。

【 0 0 5 4 】

(実施例 7)

本実施例に用いた基板の有効光学領域とダミー領域の一部を図 9 (A) に示す。図 9 (A) は基板の平面図であり、ここでは TFT 素子は示してない。横幅 $50\mu\text{m}$ 、縦幅 $200\mu\text{m}$ の長方 (角は丸み) 形画素 6 0 が横 (X) 方向に $80\mu\text{m}$ ピッチで、縦 (Y) 方向に $290\mu\text{m}$ ピッチで配列されている。横方向の画素間間隔は $30\mu\text{m}$ 、縦方向の画素間間隔は $90\mu\text{m}$ である。表示画素 6 0 … の周囲には、同じ形状のダミー画素 6 1 が、上下、左右、30 ライン分、同じく $80\mu\text{m}$ 、 $290\mu\text{m}$ ピッチで形成されている。表示画素 6 0 は、これまで同様、 SiO_2 6 2, ポリイミド 6 3 の積層バンクにより区画されてなり、画素径、ピッチ以外の基本的な断面構造は、実施例 1 または 2 と同様である。

【 0 0 5 5 】

実施例 1 同様の正孔注入層材料インク組成物 6 4 を表示画素 6 0 ならびにダミー画素 6 1 にすべてパターン塗布し、更に、縦方向の画素間の中央にも図 9 (B) に示すように組成物 6 4 をパターン塗布した。乾燥後、形成された画素内の正孔注入層は均一膜厚を示したが、縦方向の画素間の中央に塗布しなかった場合は、画素の縦方向の両端で、極端に膜厚が厚くなってしまった。

【 0 0 5 6 】

正孔注入層を形成後、発光層においても、実施例 1 と同じ、発光層組成物を 3 種類 6 5、6 6、6 7、それぞれ縦 2 4 0 μ m ピッチ、横 2 9 0 μ m ピッチでパターン塗布し、正孔注入層の場合と同様、縦方向の画素間の中央にも図 9 (C) に示すように発光層用インク組成物 6 5、6 6、6 7、をパターン塗布した。これにより乾燥後られた発光層の膜厚は画素内、画素間で均一であった。陰極形成、封止を行いきあがった有機 E L 装置は、有効光学領域で輝度ムラ、色ムラの無い表示の均一なものであった。

【0 0 5 7】

(実施例 8)

図 1 0 (A) に、本実施例に用いる基板の平面図を示す。図 1 0 (B) は図 1 0 (A) の M M' 線に沿う部分断面図である。図 1 0 (A) 及び図 1 0 (B) に示すように、この基板 1 0 1 は、正孔注入層及び発光層の形成前の基板であり、ガラス基板 1 0 2 上に形成された回路素子部 1 0 3 と、回路素子部 1 0 3 上に形成された発光素子部 1 0 4 とから構成されている。発光素子部 1 0 4 には、後述する表示画素とダミー画素とが設けられており、更に発光素子部 1 0 4 は、表示画素群からなる有効光学領域 A と、有効光学領域 A の周囲に配置されたダミー画素群からなるダミー領域 B とに区画されている。

【0 0 5 8】

回路素子部 1 0 3 は、ガラス基板 1 0 2 上に形成された複数の T F T 素子 1 0 5 … と、この T F T 素子 1 0 5 … を覆う第 1、第 2 層間絶縁膜 1 0 6、1 0 7 とから構成されている。T F T 素子 1 0 5 … はマトリックス状に配置されており、各 T F T 素子 1 0 5 … には I T O からなる透明電極 1 0 8 … が接続されている。透明電極 1 0 8 … は第 2 層間絶縁膜 1 0 7 上に形成されると共に、T F T 素子 1 0 5 … に対応する位置に配置されている。なお透明電極 1 0 8 は、平面視において略円形、矩形、あるいは四角が円弧状の矩形などの形状で形成されていればよい。

尚、T F T 素子 1 0 5 と透明電極 1 0 8 は、発光素子部 1 0 4 の有効光学領域 A に対応する位置のみに形成されている。

【0 0 5 9】

次に、発光素子部 1 0 4 の有効光学領域 A には、 SiO_2 バンク 1 0 9 とポリイミドバンク 1 1 0 とが積層されている。 SiO_2 バンク 1 0 9 及びポリイミドバンク 1 1 0 は、透明電極 1 0 8 …の間に設けられており、これにより透明電極 1 0 8 を囲む開口部 1 1 1 が設けられている。

また、発光素子部 1 0 4 のダミー領域 B には、第 2 層間絶縁膜 1 0 7 上に形成された SiO_2 薄膜 1 0 9' と、 SiO_2 薄膜 1 0 9' 上に形成されたポリイミドバンク 1 1 0' とが備えられている。ダミー領域 B のポリイミドバンク 1 1 0' により、表示画素領域 A の表示画素 1 1 1 とほぼ同一形状のダミー画素 1 1 1' が設けられている。

ダミー領域 B に設けられるダミー画素 1 1 1' の数については、図 1 0 (A) の図示 X 方向に沿う幅 X' の間に、R・G・B の 3 つのダミー画素からなる組が 1 0 組以上設けることが好ましい。また、図 1 0 (A) の図示 Y 方向に沿う幅 Y' の間に、R・G・B の多数のダミー画素からなる列が 1 0 列以上設けることが好ましい。さらに好ましくは、幅 X' と幅 Y' の大きさが等しくなるようにダミー画素を配置する。こうすることにより、ダミー領域 B との境界付近にある画素における組成物インクの乾燥条件を、有効光学領域 A の中央付近の画素における乾燥条件に、より一致させることができる。幅 X' と幅 Y' の大きさが等しくなるようにするには、例えば、各画素（表示画素、ダミー画素のいずれも）を X 方向に $70.5\mu\text{m}$ ピッチ、Y 方向に $211.5\mu\text{m}$ ピッチで形成した場合、幅 X' の間に、Y 方向に平行に 3 0 ライン（R、G、B の 3 つのダミー画素からなる組が 1 0 組分のライン）、且つ、幅 Y' の間に、X 方向に平行なラインが 1 0 ライン、のダミー画素が形成されればよい。これによって、Y 方向のピッチは、X 方向のピッチの 3 倍であるため、幅 X' と幅 Y' の大きさがほぼ等しくなる。ダミー画素の数はこれに限らないが、ダミー画素 1 1 1' の数が過剰になると、表示に関係しない額縁が大きくなり、すなわち表示モジュールが大きくなるので好ましくない。

【 0 0 6 0 】

この基板 1 0 1 に対して、実施例 1 と同様に大気圧プラズマ処理を施してポリイミドバンク 1 1 0, 1 1 0' を撥インク処理し、正孔注入層材料を含むインク

組成物をインクジェットヘッドから吐出させて表示画素 1 1 1 ならびにダミー画素 1 1 1' にパターンニング塗布する。表示画素 1 1 1 では、正孔注入層材料インク組成物が透明電極 1 0 8 上に塗布され、一方ダミー 1 1 1' では、正孔注入層材料インク組成物が SiO_2 薄膜 1 0 9' 上に塗布される。

【 0 0 6 1 】

尚、正孔注入層材料を含むインク組成物をインクジェットヘッドにより吐出させる際には、例えば、表示素子部 1 0 4 幅方向（図示 X 方向）と同程度の幅のノズル列を有するインクジェットヘッドを用意し、このインクジェットヘッドを、図 1 0 (A) の下側から図中矢印 Y 方向に沿って基板 1 0 1 上に移動させながら行うことが好ましい。これにより、インク組成物の吐出順序が、図中下側のダミー領域 B、有効光学領域 A、図中上側のダミー領域 B の順となり、インク組成物の吐出を、ダミー領域 B から始めてダミー領域 B で終了させることができる。ダミー領域 B で組成物インクを吐出させてから有効光学領域 A で吐出するため、有効光学領域 A でのインク組成物を均一に乾燥することができる。

【 0 0 6 2 】

次に、実施例 1 と同じ条件で正孔注入層材料インク組成物の溶媒を除去し、更に実施例 1 同じ条件で熱処理を行い、図 1 1 (A) に示すような正孔注入層 1 3 1 を形成する。

有効光学領域 A の外側にはダミー画素 1 1 1' が設けられており、このダミー画素 1 1 1' に対しても表示画素 1 1 1 と同様に組成物インクの吐出、乾燥を行うので、ダミー領域 B との境界付近にある表示画素 1 1 1 における組成物インクの乾燥条件を、有効光学領域 A の中央付近の表示画素 1 1 1 における乾燥条件にほぼ一致させることができ、これによりダミー領域 B との境界付近にある表示画素 1 1 1 でも均一な膜厚の正孔注入層 1 3 1 を形成することができる。従って有効光学領域 A の全体に渡って、膜厚の均一な正孔注入層 1 3 1 を形成することができる。

【 0 0 6 3 】

次に、実施例 1 と同様に、赤色、緑色、青色の発光層用インク組成物をインクジェットヘッドから吐出させて表示画素 1 1 1 ならびにダミー画素 1 1 1' にパ

ターン塗布し、 N_2 雰囲気中、ホットプレート上 $80^{\circ}C$ 、5分での熱処理により発光層 1 3 5, 1 3 6, 1 3 7 を形成する。有効光学領域 A においては、正孔注入層 1 3 1 の場合と同様にして、膜厚の均一な発光層 1 3 5、1 3 6、1 3 7 を形成することができる。

尚、発光層の形成の際には、正孔注入層の場合と同様にしてインクジェットヘッドを図 1 0 (A) の下側から図中矢印 Y 方向に沿って基板 1 0 1 上に移動させながら行い、インク組成物の吐出順序を、図中下側のダミー領域 B、有効光学領域 A、図中上側のダミー領域 B の順とし、これによりインク組成物の吐出をダミー領域 B から始めてダミー領域 B で終了させるようにすることが好ましい。これにより、有効光学領域 A の全体において、発光層を含むインク組成物の乾燥を均一に行うことができた。

【0064】

発光層形成後、図 1 1 (B) に示すように、陰極 1 3 8 として、2 nm の Li F 層、20 nm の Ca 層及び 200 nm の Al 層を真空加熱蒸着で積層形成し、最後にエポキシ樹脂 1 3 9 により封止を行う。

こうして、有効光学領域 A で輝度ムラ、色ムラのない均一な表示の有機 EL 装置を得ることができる。

【0065】

(実施例 9)

図 1 2 に、本実施例に用いる基板の平面図を示す。図 1 2 に示すように、この基板 2 0 1 は、ガラス基板 2 0 2 上に形成された図示略の回路素子部と、この回路素子部上に形成された複数の発光素子部 2 0 4 …とを主体として構成されている。図 1 2 の基板 2 0 1 には、16 個の発光素子部 2 0 4 …が 4 列 4 行のマトリックス状に配置されている。各発光素子部 2 0 4 には、実施例 8 と同様な図示略の表示画素及びダミー画素が設けられており、更に各発光素子部 2 0 4 …は、表示画素群からなる有効光学領域 A と、有効光学領域 A の周囲に配置されたダミー画素群からなるダミー領域 B とに区画されている。

有効光学領域 A における表示画素と、ダミー領域 B におけるダミー画素の構成は、実施例 8 において説明した表示画素 1 1 1 及びダミー画素 1 1 1' の構成と

同じである。また、図示略の回路素子部の構成も、実施例 8 の回路素子部 1 0 3 の構成と同じである。

このようにして基板 2 0 1 には、複数の有効光学領域 A … からなる有効光学領域群 C が形成されている。

この基板 2 0 1 は最終的に、図中一点鎖線に沿って切り離され、1 6 枚の小さな基板に切り分けられる。これにより、1 つの基板から複数の有機 E L 装置を同時に製造することができる。

【 0 0 6 6 】

更に基板 2 0 1 には、有効光学領域群 C の周囲に別のダミー領域 D が形成されている。

ダミー領域 D に設けられるダミー画素の数は、図 1 2 の図示 X 方向に沿う幅 X' の間には、R・G・B の 3 つのダミー画素からなる組を 1 0 組以上設けることが好ましい。また、図 1 2 の図示 Y 方向に沿う幅 Y' の間には、R・G・B の多数のダミー画素からなる列を 1 0 列以上設けることが好ましい。

【 0 0 6 7 】

この基板 2 0 1 に対して、実施例 8 と同様にしてポリイミドバンクを撥インク処理し、更に正孔注入層材料を含むインク組成物をインクジェットヘッドから吐出させて表示画素ならびにダミー画素にパターニング塗布する。

【 0 0 6 8 】

尚、正孔注入層材料を含むインク組成物をインクジェットヘッドにより吐出させる際には、例えば、1 つの表示素子部 2 0 4 幅方向（図示 X 方向）と同程度の幅のノズル列を有するインクジェットヘッドを用意し、このインクジェットヘッドを、図 1 2 の図中下側から表示素子部 2 0 4 上を図中矢印 Y 方向に沿って図中上側まで移動させながら行うことが好ましい。インクジェットヘッドの幅は、これに限らず、一つの表示素子部 2 0 4 の幅の整数倍であればよい。

このときのインクジェットヘッドの軌跡は、例えば図 1 3 (A) に示すように、インクジェットヘッド H を図中上側に移動させた後に斜め下側まで空走し、再度上側に向けて移動させるジグザグな軌跡や、図 1 3 (B) に示すように上側に移動してから横方向にスライド（空走）し、次に下側に移動させるつづら折れ状

の軌跡であっても良い。

上記の場合はいずれも、インク組成物の吐出順序が、ダミー領域D、B、有効光学領域A、ダミー領域B、D、ダミー領域D、B、有効光学領域A、…、ダミー領域B、Dの順となり、インク組成物の吐出を、ダミー領域Dから始めてダミー領域Dで終了させることができる。

【0069】

また、実施例8のように、有効光学領域群Cの幅方向（図示X方向）と同程度の幅のノズル列を有するインクジェットヘッドを用意し、このインクジェットヘッドを、図12の図中下側から表示素子部204上を図中矢印Y方向に沿って図中上側まで移動させながら行ってもよい。この場合のインク組成物の吐出順序は、ダミー領域D、B、有効光学領域A、ダミー領域B、Dの順となり、インク組成物の吐出を、ダミー領域Dから始めてダミー領域Dで終了させることができる。

【0070】

従っていずれの場合も、ダミー領域Dでインク組成物を吐出させてから有効光学領域Aで吐出するため、有効光学領域Aの全体において、インク組成物の乾燥を均一に行うことができた。

また、インクジェットヘッドがジグザグな軌跡やつづら折れ状の軌跡をとる場合は、空走の後に必ずダミー領域Dで吐出することになるので、空走中にインクジェットヘッドに充填されたインクの状態が変化した場合でも、ダミー領域Dで予備吐出してから有効光学領域Aで吐出することになり、有効光学領域Aでの吐出を安定して行うことができる。

【0071】

次に、実施例1と同様にして正孔注入層材料インク組成物の溶媒の除去、熱処理を行い、正孔注入層131を形成する。

有効光学領域Aの外側にはダミー領域Bのダミー画素が設けられ、更にその外側には別のダミー領域Dのダミー画素が設けられているので、ダミー領域Bとの境界付近にある表示画素における組成物インクの乾燥条件を、有効光学領域Aの中央付近の表示画素における乾燥条件にほぼ一致させることができ、これにより

ダミー領域Bとの境界付近にある表示画素でも均一な厚さの正孔注入層を形成することができる。従って有効光学領域Aの全体に渡って、膜厚の均一な正孔注入層を形成することができる。

特に、ダミー領域Dが有効光学領域群Cの周囲に設けられているので、1つの基板から多数の表示装置を製造する場合でも、膜厚の均一な正孔注入層を形成できる。

【0072】

次に、実施例1と同様に、赤色、緑色、青色の発光層用インク組成物をインクジェットヘッドから吐出させて有効光学領域ならびにダミー領域にパターン塗布して熱処理することでR・G・Bの発光層を形成する。有効光学領域Aにおいては、正孔注入層の場合と同様に、膜厚の均一な発光層を形成できる。

尚、発光層の形成の際には、正孔注入層の場合と同様にしてインクジェットヘッドを図13(A)または図13(B)に示すように移動させながら行うことで、インク組成物の吐出順序を正孔注入層の場合と同様とし、これによりインク組成物の吐出をダミー領域Dから始めてダミー領域Dで終了させるようにできる。これにより、有効光学領域Aの全体において、インク組成物の乾燥を均一に行うことができた。

【0073】

発光層形成後、陰極として、2nmのLiF層、20nmのCa層及び200nmのAl層を真空加熱蒸着で積層形成し、最後にエポキシ樹脂により封止を行う。

こうして、有効光学領域Aで輝度ムラ、色ムラのない均一な表示の有機EL装置を得ることができる。

なお、ここでは有機EL層として高分子材料を用いたが、低分子材料を用いてもよい。低分子材料を用いた場合は、図14のようにマスク71を用いた蒸着法によって形成することが好ましい。このとき、有効光学領域Eに対応する領域及び有効光学領域Eに対応する領域外（ダミー領域Fに対応する領域）が開口したマスクを用いて、材料を成膜することで本発明が実現できる。蒸着法を用いた場合も、ダミー領域を設けることによって、有効光学領域全体において均一な有機

E L 層を形成することが可能になる。

【 0 0 7 4 】

(実施例 1 0)

次に、前記の第 1 ～第 9 の実施例により製造された有機 E L 装置のいずれかを備えた電子機器の具体例について説明する。

図 1 5 (A) は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図 1 5 (A) において、符号 6 0 0 は携帯電話本体を示し、符号 6 0 1 は前記の有機 E L 装置のいずれかを用いた表示部を示している。

図 1 5 (B) は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図 1 5 (B) において、符号 7 0 0 は情報処理装置、符号 7 0 1 はキーボードなどの入力部、符号 7 0 3 は情報処理装置本体、符号 7 0 2 は前記の有機 E L 装置のいずれかを用いた表示部を示している。

図 1 5 (C) は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図 1 5 (C) において、符号 8 0 0 は時計本体を示し、符号 8 0 1 は前記の有機 E L 装置のいずれかを用いた表示部を示している。

図 1 5 (A) ～ (C) に示すそれぞれの電子機器は、前記の有機 E L 装置のいずれかを用いた表示部を備えたものであり、先の実施例 1 ～ 9 で製造した有機 E L 装置の特徴を有するので、いずれの有機 E L 装置を用いても表示品質に優れた効果を有する電子機器となる。

【 0 0 7 5 】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、インクジェット方式で基板上に有機 E L 材料を吐出、塗布し有機 E L 層を形成する有機 E L 装置の製造において、表示画素領域の周囲に、ダミー吐出、塗布領域を導入し、有効光学領域において、塗布液滴を、同間隔で配置することにより、画素領域に塗布された有機 E L 材料溶液の乾燥を均一にし、有効光学領域画素間或いは各画素内で輝度、発光色のムラの無い、均一な表示装置ならびに表示装置の製造方法を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 インクジェット方式による有機 E L 装置の製造方法の一例を示す

断面図。

【図 2】 本発明に関わるインクジェット方式による有機 E L 装置の製造方法の一例を示す断面図。

【図 3】 実施例 1 の有機 E L 装置の製造方法を説明する工程図。

【図 4】 実施例 2 の有機 E L 装置の製造方法を説明する工程図。

【図 5】 実施例 3 の有機 E L 装置の製造方法を説明する工程図。

【図 6】 実施例 4 の有機 E L 装置の製造方法を説明する工程図。

【図 7】 実施例 5 の有機 E L 装置の製造方法を説明する工程図。

【図 8】 実施例 6 の有機 E L 装置の製造方法を説明する工程図。

【図 9】 実施例 7 の有機 E L 装置の製造方法を説明する工程図。

【図 1 0】 実施例 8 の有機 E L 装置の製造方法を説明する図であって、（A）は正孔注入層形成前の基板の平面図であり、（B）は（A）の MM' 線に沿う部分断面図である。

【図 1 1】 実施例 8 の有機 E L 装置の製造方法を説明する工程図。

【図 1 2】 実施例 9 の有機 E L 装置の製造方法を説明する図であって、正孔注入層形成前の基板の平面図である。

【図 1 3】 実施例 9 の有機 E L 装置の製造方法を説明する図であって、インクジェットヘッドの軌跡を示す模式図である。

【図 1 4】 実施例 9 の有機 E L 装置の他の製造方法を説明する図である。

【図 1 5】 実施例 1 0 の電子機器を示す斜視図である。

【符号の説明】

- 1 0、2 5、1 0 2、2 0 2 ガラス基板
- 1 1 薄膜トランジスタ (T F T)
- 1 2、2 7、1 0 8 透明電極
- 1 3、2 8、5 3、6 2、1 0 9 SiO_2 バンク
- 1 4、2 9、4 0、5 4、6 3、1 1 0、1 1 0' 有機物（ポリイミド）バンク
- 1 5 有機 E L 材料インク組成物
- 1 6 インクジェットヘッド
- 1 7 有機 E L 薄膜層

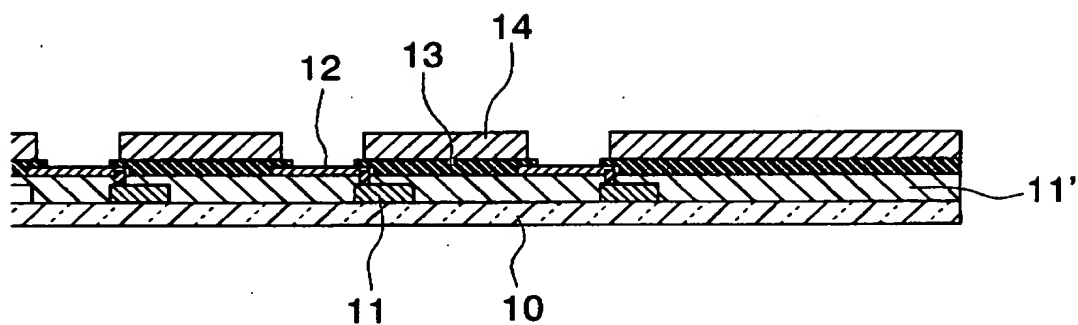
- 17 発光層用インク組成物
- 26 薄膜トランジスタ (TFT)
- 30、41、55、64 正孔注入層材料インク組成物
- 31 正孔注入層
- 32、56、65 赤色発光材料インク組成物
- 33、57、66 緑色発光材料インク組成物
- 34、58、67 青色発光材料インク組成物
- 35 赤色発光層
- 36 緑発光層
- 37 青色発光層
- 38 陰極
- 42 表示画素
- 43、44 ダミー画素
- 50 表示画素
- 51 表示画素領域内ダミー画素
- 52 表示画素領域外ダミー画素
- 60 表示画素
- 61 表示画素領域外ダミー画素
- 101、201 基板
- 103 回路素子部
- 104、204 表示素子部
- 105 TFT素子
- 109' SiO_2 薄膜
- 111 表示画素
- 111' ダミー画素
- 131 正孔注入層
- 135、136、137 発光層
- A 有効光学領域
- B、D ダミー領域

特 2 0 0 1 - 3 5 6 1 9 0

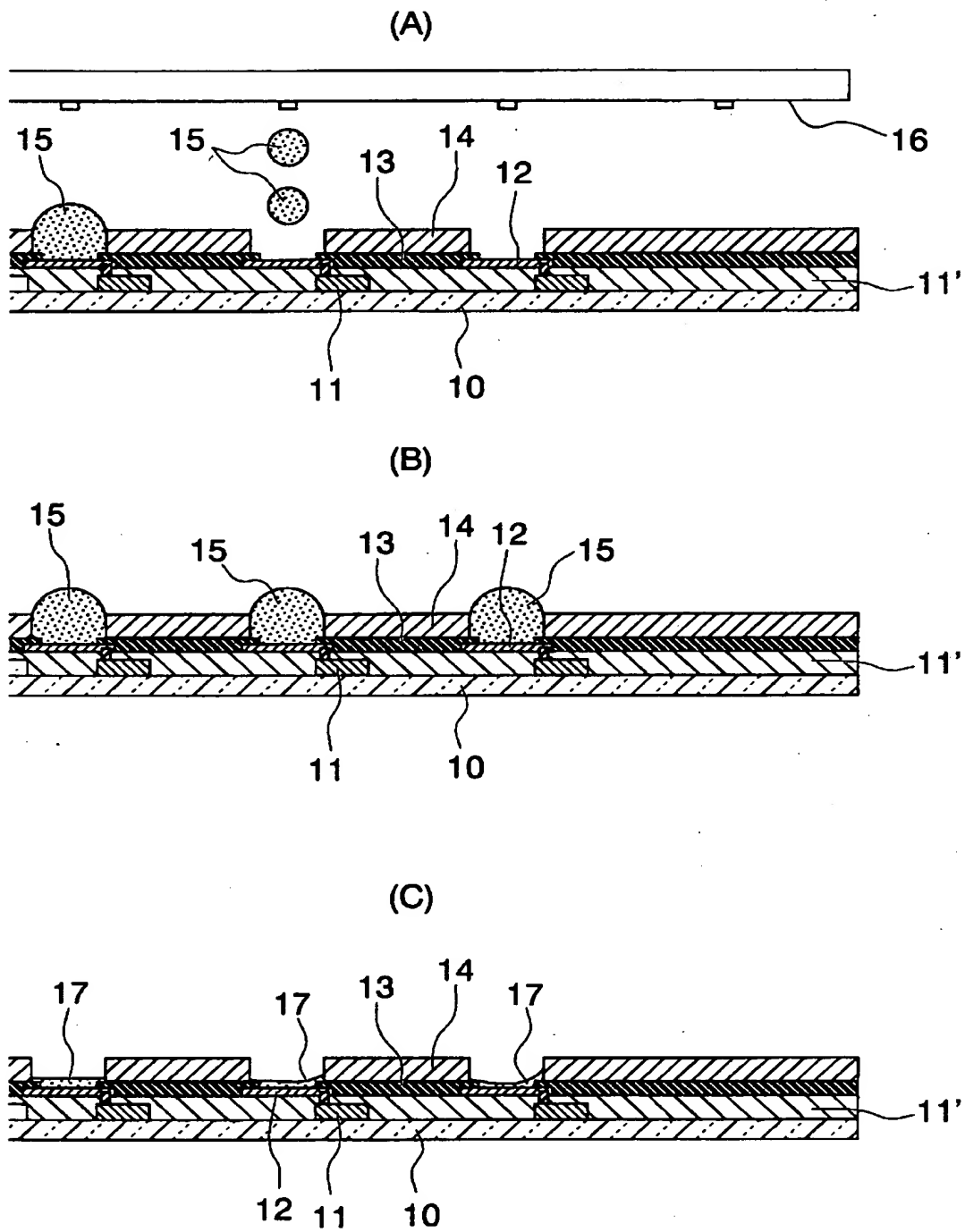
C 有効光学領域群

【書類名】 図面

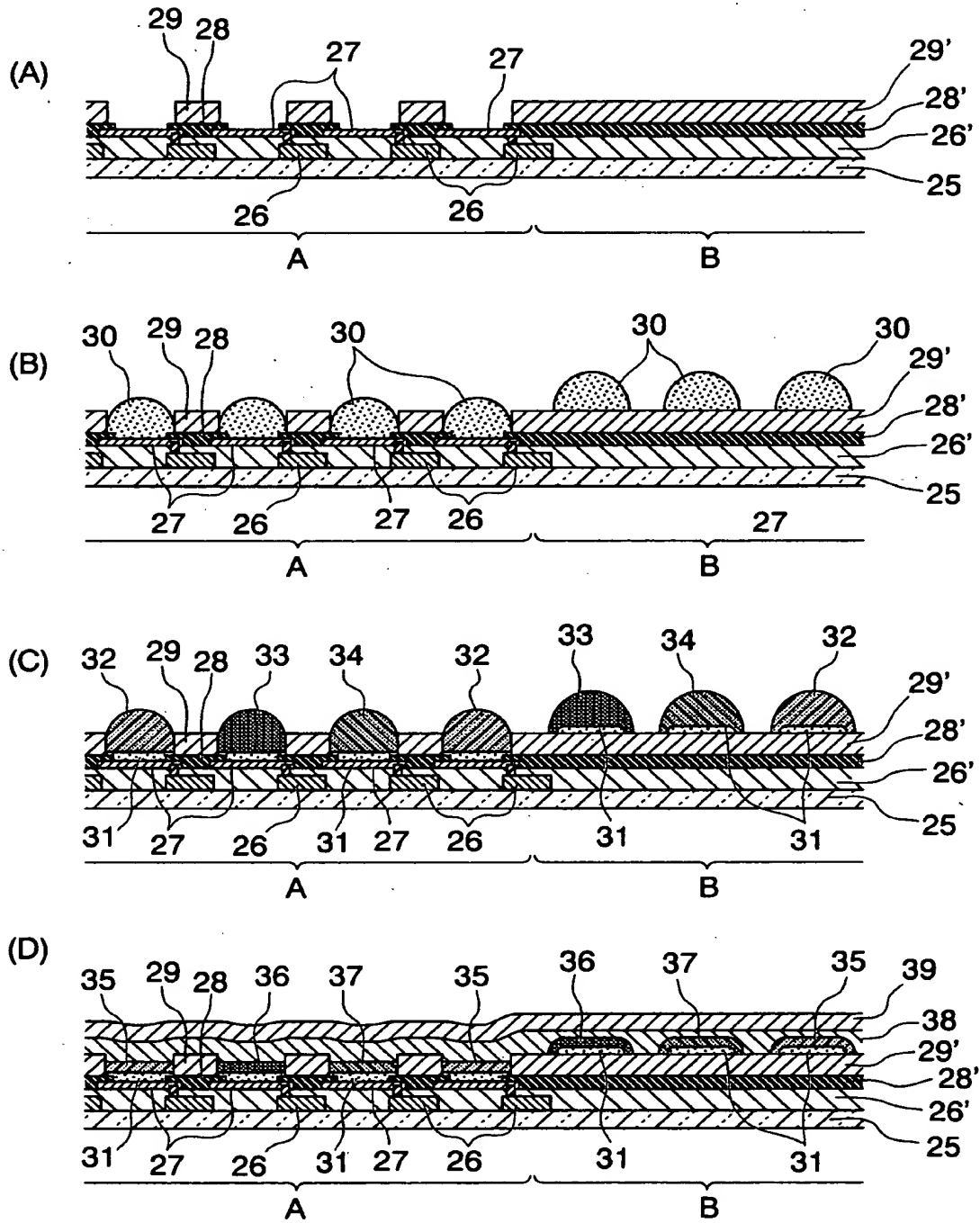
【図 1】



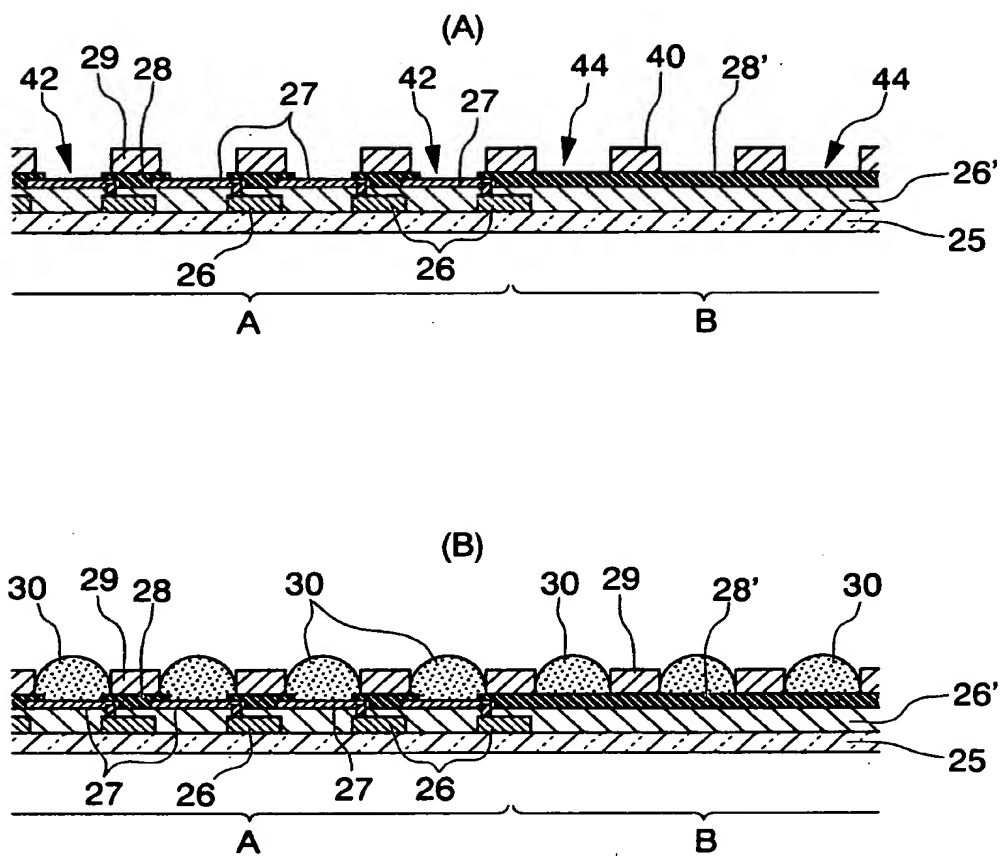
【図 2】



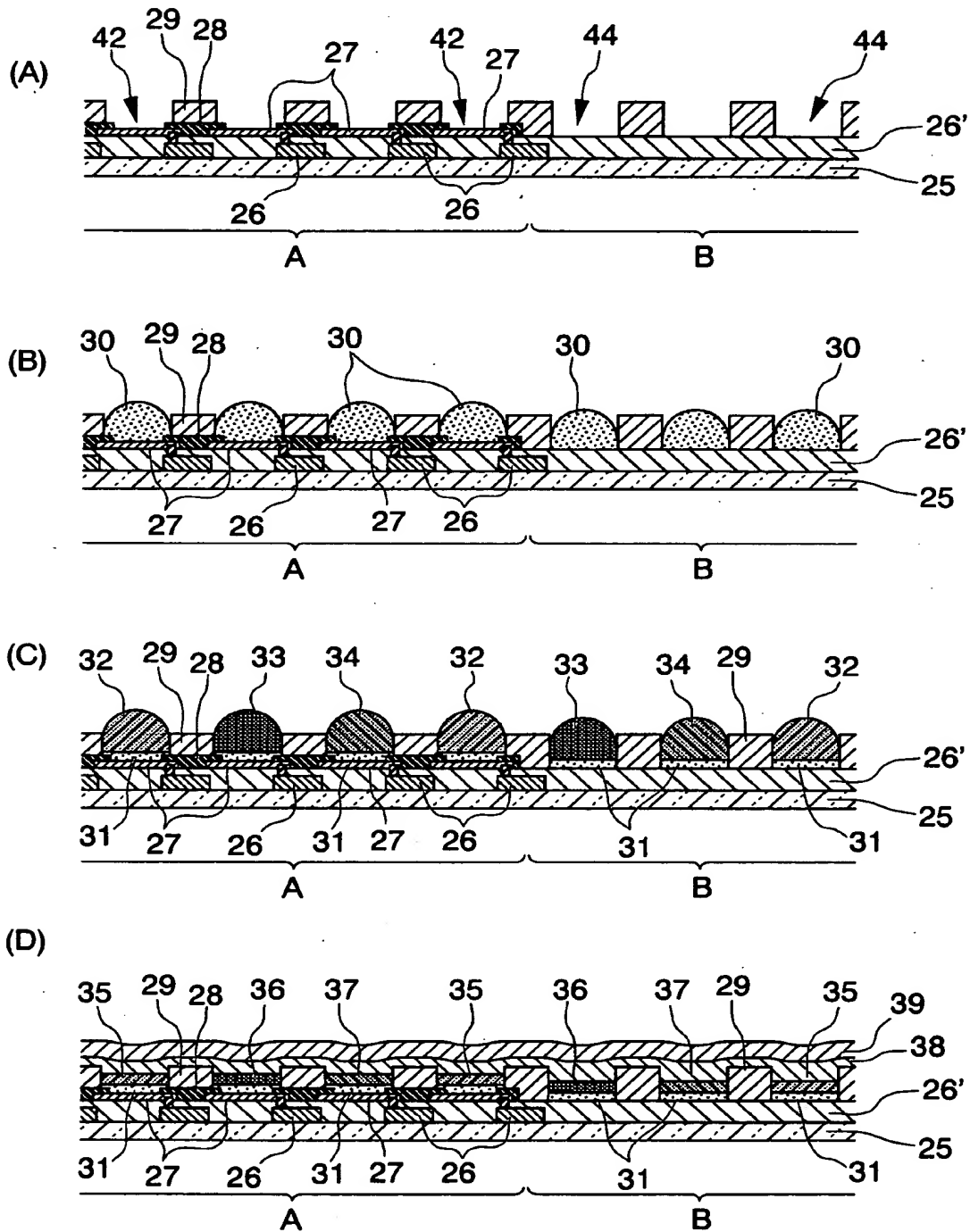
【図 3】



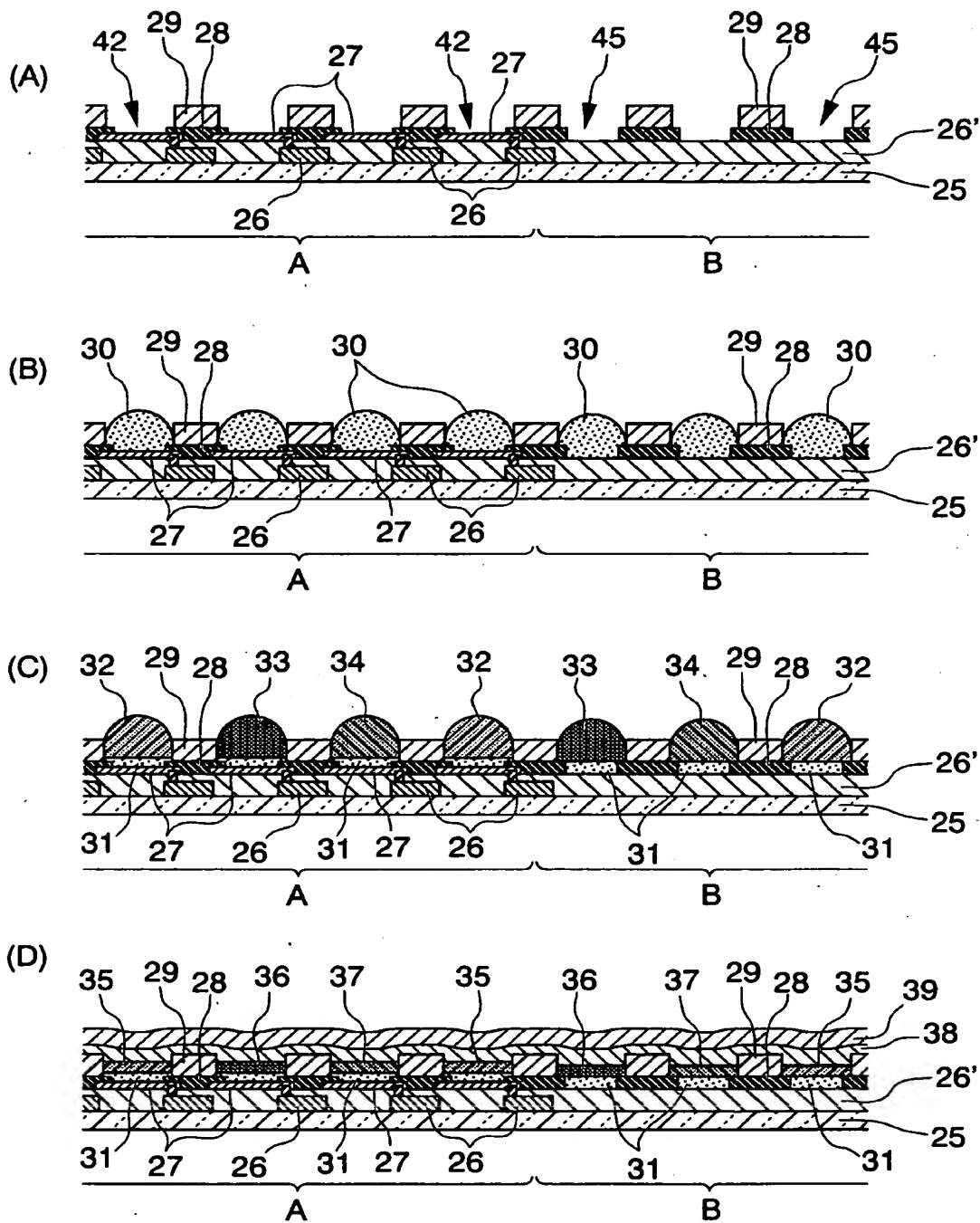
【図 4】



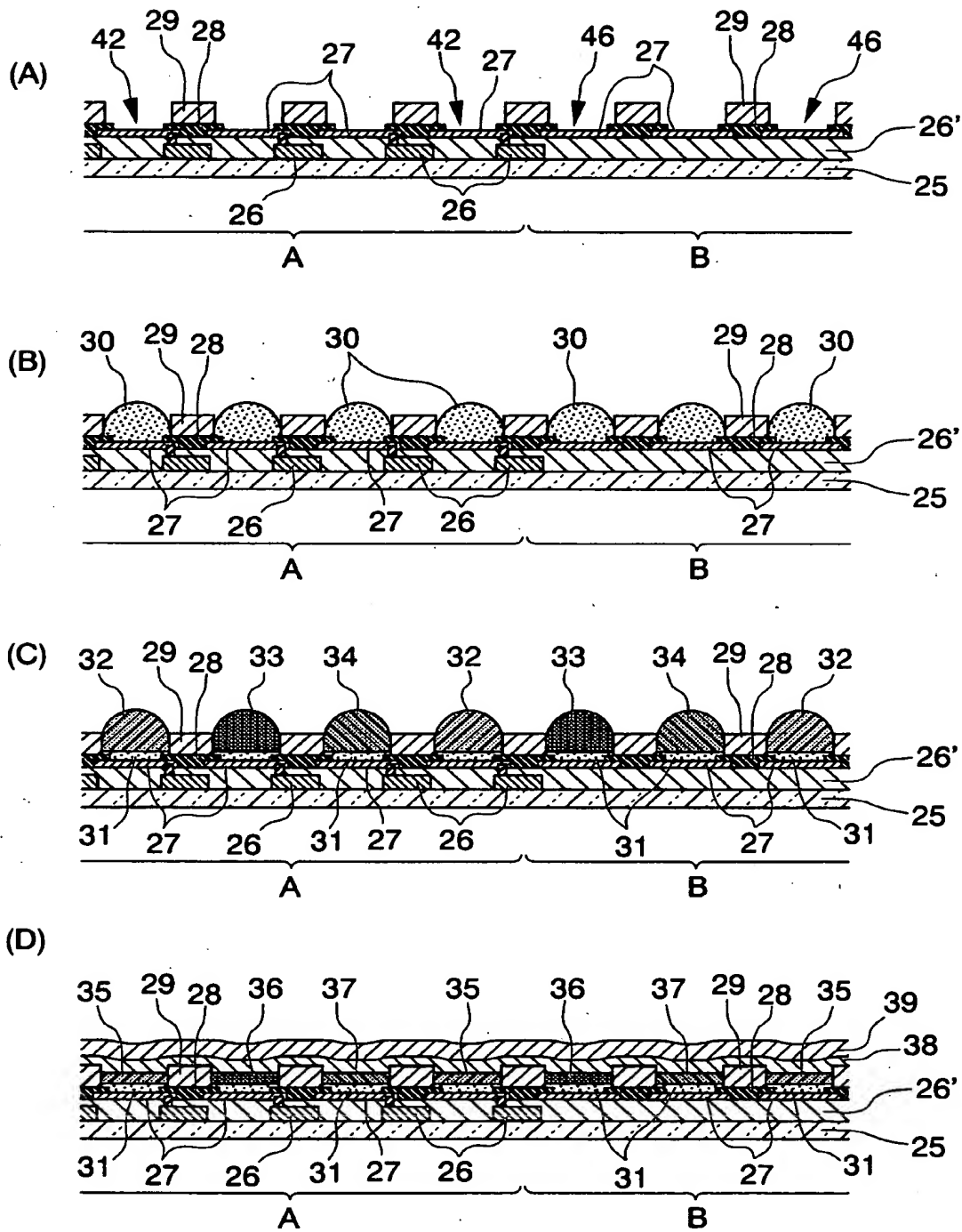
【図 5】



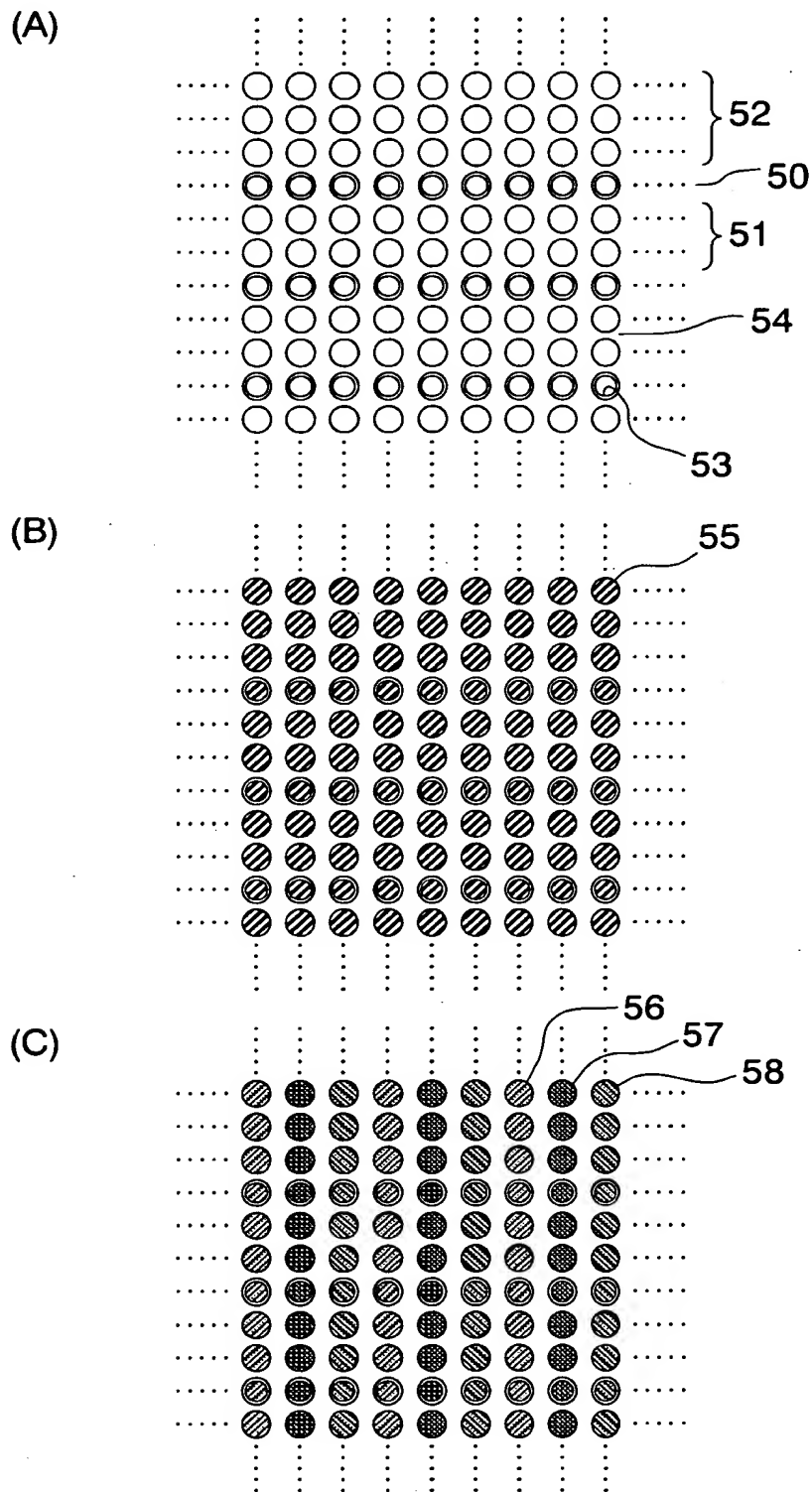
【図 6】



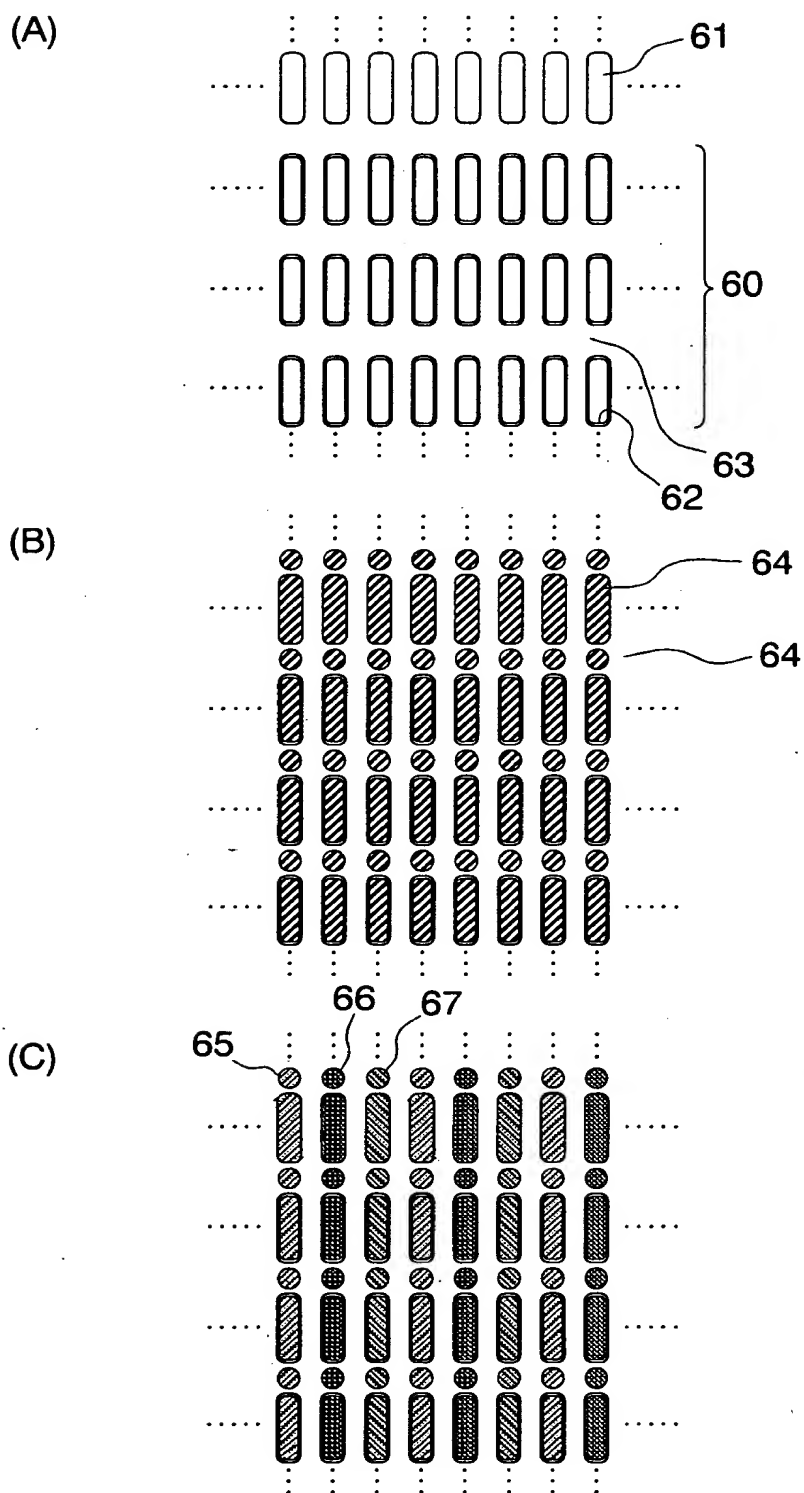
【図 7】



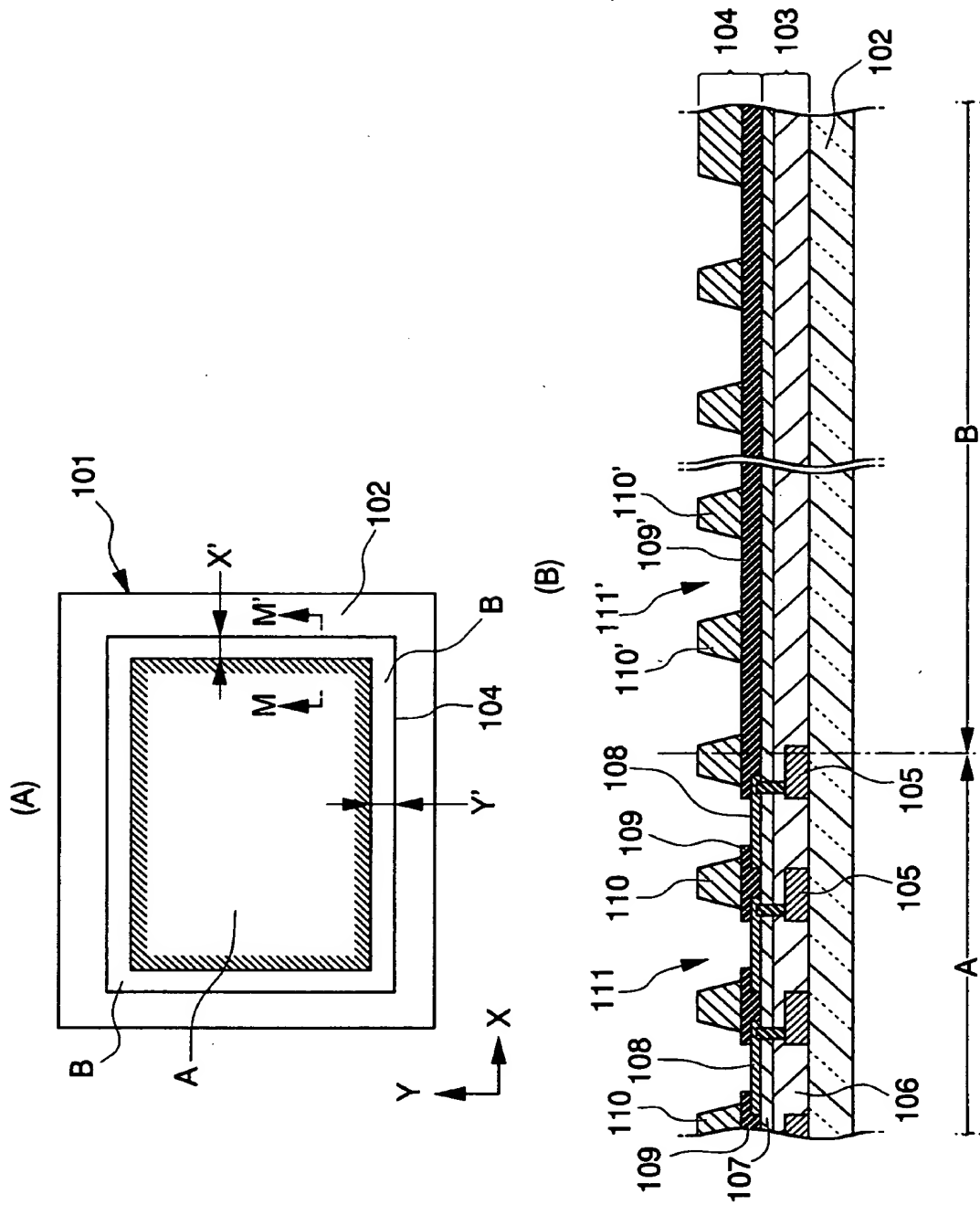
【図 8】



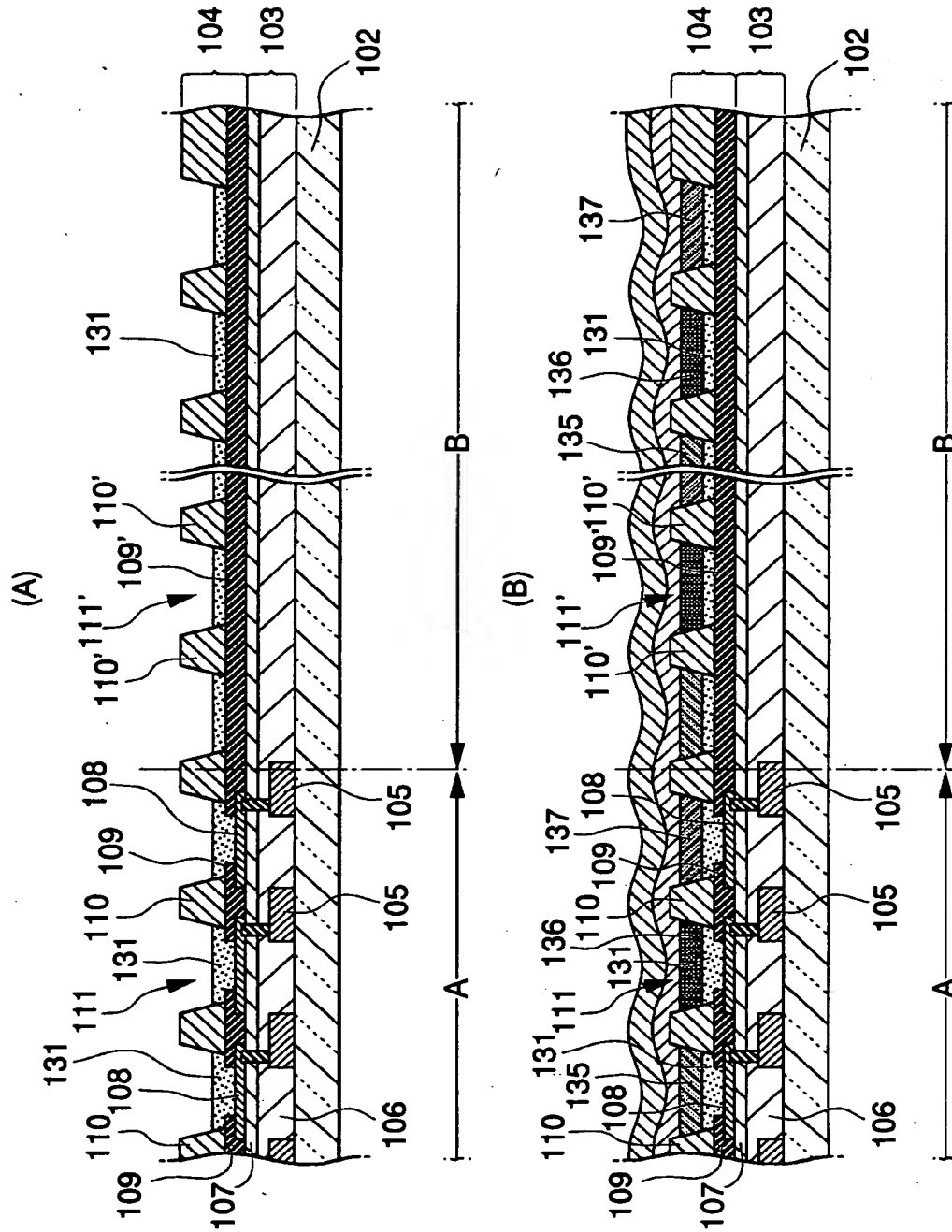
【図 9】



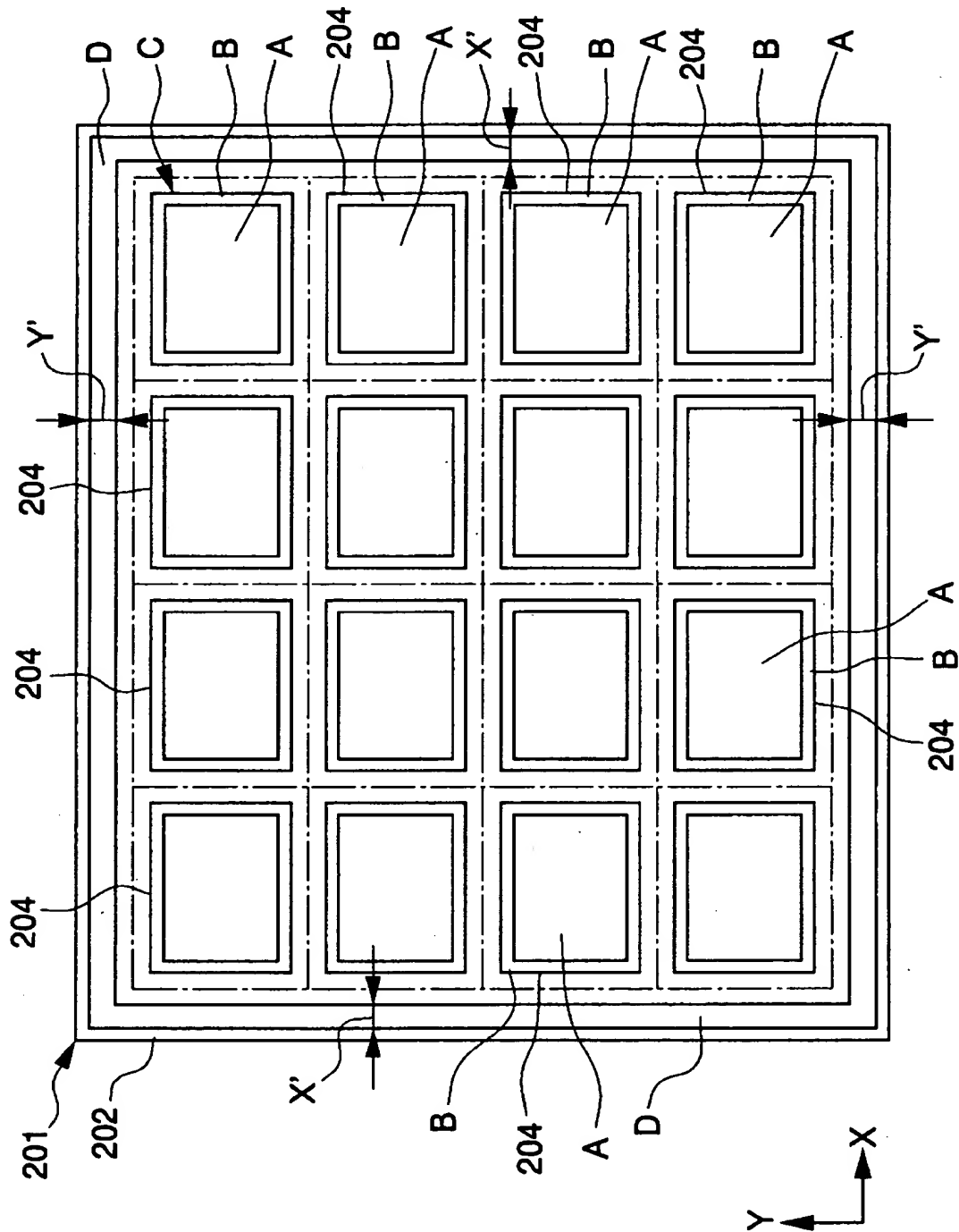
【図10】



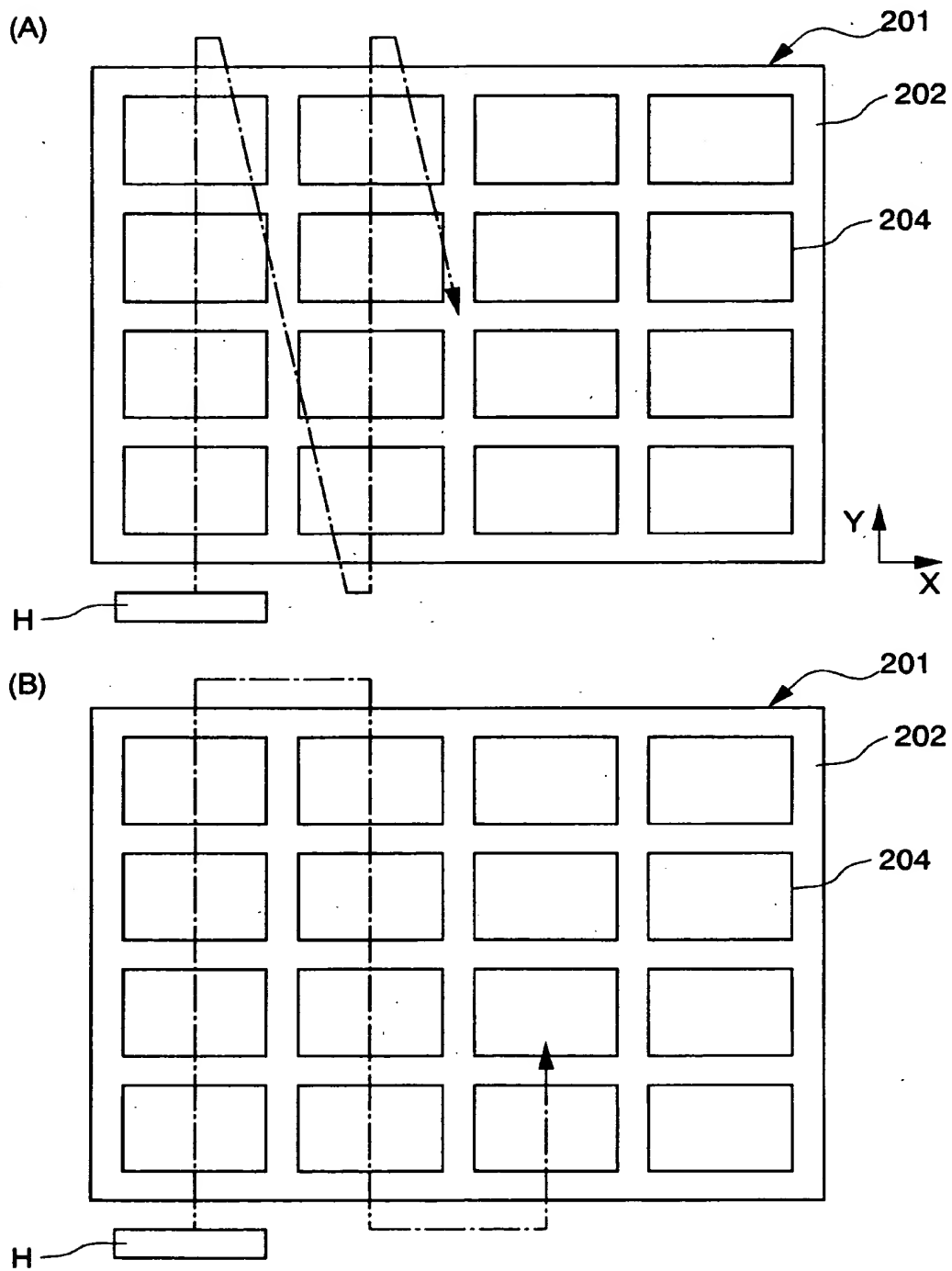
【図 11】



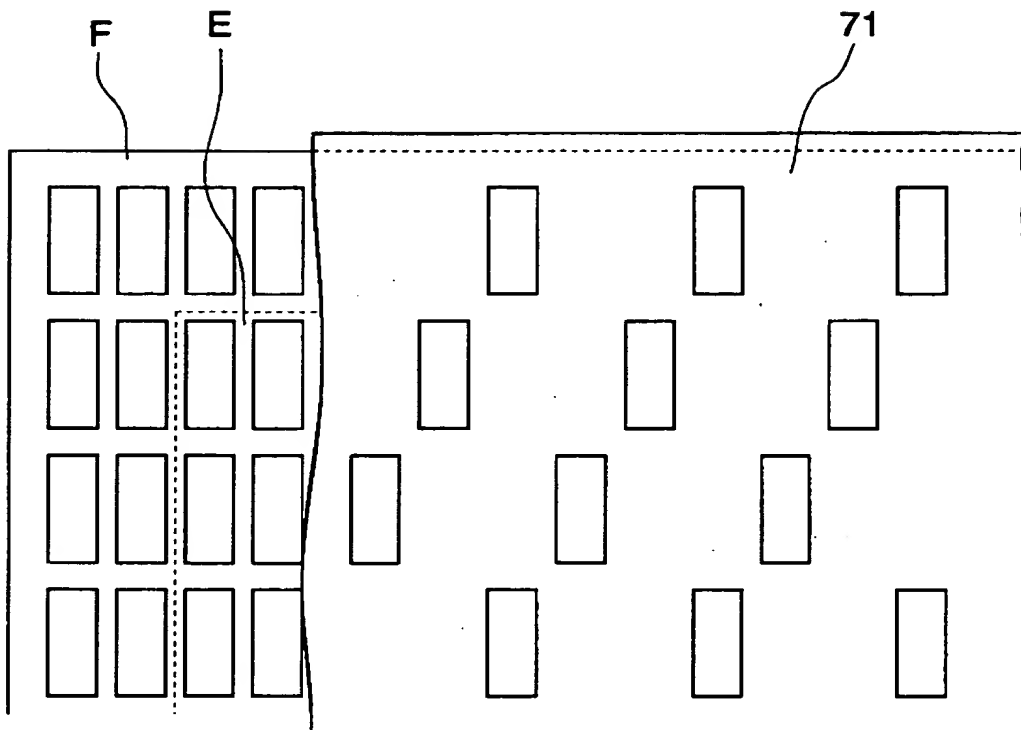
【図 12】



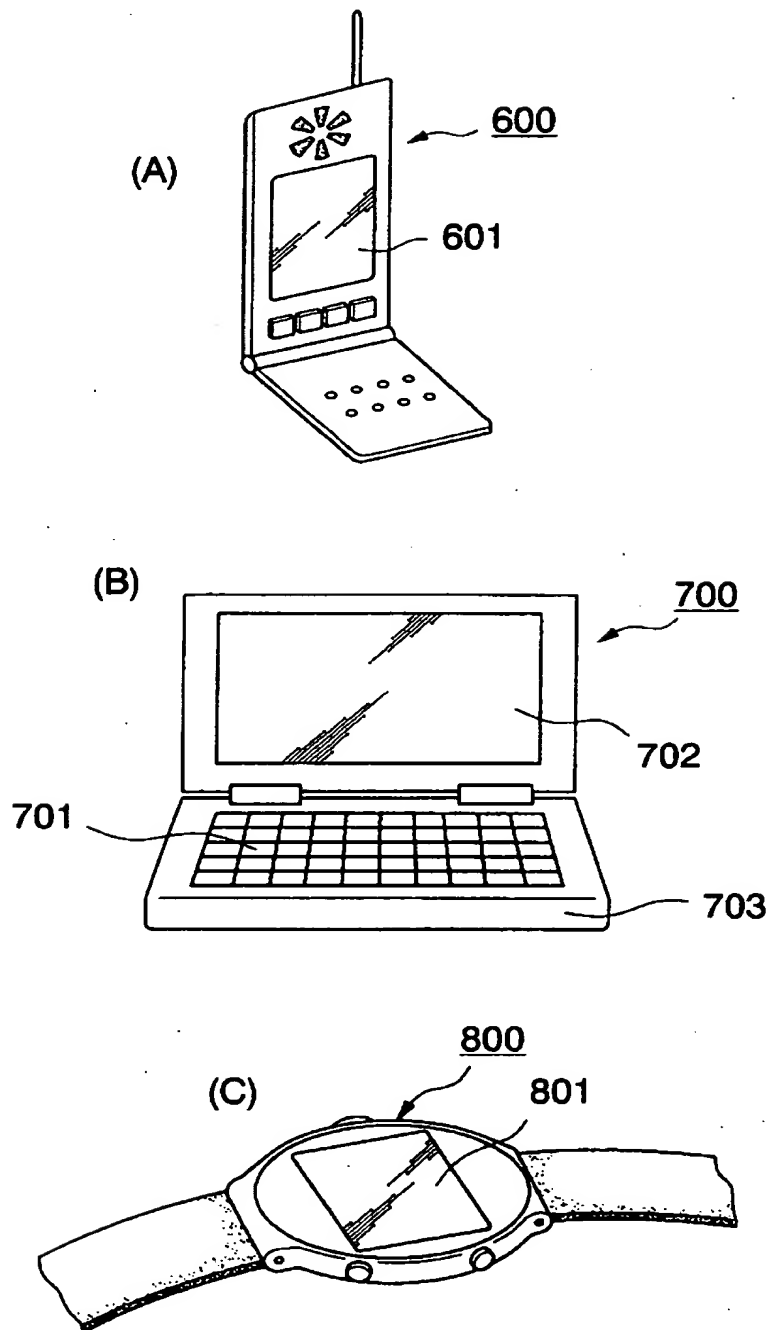
【図 1 3】



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インクジェット方式で基板上に有機EL材料を吐出、塗布し有機EL層を形成する有機EL装置の製造において、有効光学領域画素間および各画素内で有機EL薄膜の膜厚を均一にする。

【解決手段】 表示画素領域の周囲に、表示画素42と同じ形状、同ピッチのダミーバンク43群を設け、表示画素領域の周辺にも有機EL材料インク組成物41を塗布し、有機EL薄膜を形成する。

【選択図】 図4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2001-356190
受付番号	50101714175
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成 13 年 11 月 27 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000002369
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
【氏名又は名称】	セイコーエプソン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100095728
【住所又は居所】	長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社 知的財産部室内
【氏名又は名称】	上柳 雅誉

【選任した代理人】

【識別番号】	100107076
【住所又は居所】	長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社 知的財産室内
【氏名又は名称】	藤網 英吉

【選任した代理人】

【識別番号】	100107261
【住所又は居所】	長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社 知的財産部室内
【氏名又は名称】	須澤 修

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名	セイコーエプソン株式会社